



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

E16 Eggemoen-Olum

Vannkjemiske og biologiske undersøkelser 2021

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 107 | 2022



Oda Fosse, Anastasija Isidorova, Ruben A. Pettersen og Johanna Skrutvold
Divisjon for miljø- og naturressurser

TITTEL/TITLE

E16 Eggemoen-Olum - Vannkjemiske og biologiske undersøkelser 2021

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Oda Fosse, Anastasija Isidorova, Ruben A. Pettersen, Johanna Skrutvold

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
18.08.2022	8/107/2022	Åpen	10625-9	Arkivnr
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03123-9	2464-1162	30	4	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Statens vegvesen

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Mari Skybak

STIKKORD/KEYWORDS:

E16 Eggemoen–Olum vannkjemi, biologi

E16 Eggemoen-Olum water chemistry, biology

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Vannovervåking

Water monitoring

SAMMENDRAG/SUMMARY:

På oppdrag fra Statens vegvesen har NIBIO overvåket vannkvalitet i resipienter som kan motta avrenning fra anleggsarbeid i forbindelse med utbygging av E16 mellom Eggemoen og Olum i kommunene Ringerike og Jevnaker. NIBIO har driftet en automatisk målestasjon utstyrt med multiparametersensor, tatt ut vannprøver ved opptil 25 prøvepunkter og utført biologiske undersøkelser ved fem stasjoner. Årsrapporten omfatter alle resultater samlet inn på disse stasjonene i 2021.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Viken

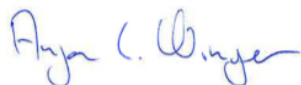
KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Jevnaker/Ringerike

STED/LOKALITET:

E16 Eggemoen-Olum

GODKJENT /APPROVED



NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



JOHANNA SKRUTVOLD

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

På oppdrag fra Statens vegvesen (SVV) har NIBIO overvåket vannkvalitet i resipienter som kan motta avrenning fra anleggsarbeidet i forbindelse med utbygging av E16 mellom Eggemoen og Olum i kommunene Ringerike og Jevnaker. Anleggsarbeidet startet høsten 2019 og skal være ferdig sommeren 2022.

Johanna Skrutvold har vært prosjektleder. Vannprøver er tatt av Johanna Skrutvold, Charles Haakon Carr og Cilie T. Kristiansen, Oda Fosse og Anastasija Isidorova (alle fra NIBIO). Alle vannkjemiske analyser er gjennomført av Eurofins AS. Bunndyrprøvene ble tatt av Oda Fosse, Cilie T. Kristiansen og Charles Haakon Carr. Bunndyrprøver har blitt analysert av Trond Bremnes (LFI). Rapportering har blitt utført av Oda Fosse, Anastasija Isidorova og Johanna Skrutvold.

Kvalitetssikring av rapporten er utført av Anja Celine Winger, i henhold til NIBIOs kvalitetssikringsrutiner.

Ås, 18.08.22

Johanna Skrutvold

Innhold

1	Innledning.....	6
1.1	Bakgrunn for undersøkelser	6
1.2	Områdebeskrivelse	6
1.2.1	Randselva med tilløpsbekker	7
1.2.2	Mosåa/Svenåa med tilløpsbekker	8
1.2.3	Tosobekken og Vangselva med tilløpsbekker	9
2	Metoder.....	12
2.1	Multiparametersensorer og loggere	12
2.2	Vannkjemi.....	12
2.3	Bunndyr	13
2.4	Fisk.....	14
3	Resultater	16
3.1	Meteorologiske data	16
3.2	Nedbørfelt Randsfjorden (012.EB31)	16
3.2.1	Næringsstoffer	17
3.2.2	Metaller, PAH og THC.....	18
3.3	Nedbørfelt Moselva (012.EB1A)	19
3.3.1	Næringsstoffer	19
3.4	Metaller	20
3.5	Nedbørfelt Randselva (012.EA5)	20
3.5.1	Næringsstoffer	21
3.5.2	Metaller.....	22
3.6	Kontinuerlige målinger	23
3.6.1	Moselva 2021	23
3.7	Bunndyr	25
3.8	Fisk.....	27
4	Oppsummering	29
4.1	Randsfjorden nedbørfelt	29
4.2	Moselva nedbørfelt	29
4.3	Randselva nedbørfelt.....	30
	Litteratur	31
5	Vedlegg	32
5.1	Vedlegg I Analyseresultater vannprøver	32
5.2	Vedlegg II Kontinuerlige målinger	38
5.3	Vedlegg III og IV Biologiske undersøkelser	38
5.3.1	Vedlegg III Bunndyr	38
5.3.2	Vedlegg IV Fiskeundersøkelser.....	43

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for undersøkelser

I forbindelse med utbyggingen av E16 på strekningen Eggemoen-Olum har NIBIO blitt engasjert av Statens Vegvesen til å dokumentere tilstanden i vassdrag som kan bli påvirket av anleggs-virkomheten. Anleggsarbeidet startet høsten 2019 og vegstrekningen er planlagt å være ferdig sommeren 2022.



Figur 1. E16 Eggemoen-Olum, oversiktskart (Kilde: Statens vegvesen).

Delstrekningen går fra Eggemoen i Ringerike kommune i Buskerud til Olum i Jevnaker kommune i Oppland (Figur 1). Traseen krysser Randselva og går gjennom Åsbygda før den går nordøst gjennom blant annet Kleggerud og Søtbakkdalen til Olum. Vegstrekningen bygges som tofeltsvei med midtrekkverk og forbi kjøringfelt og blir ca. 12 km lang. Flere vassdrag blir krysset med bru.

Ved anleggsdrift kan vannkvaliteten i vassdrag som ligger i tilknytning anleggsområdet påvirkes, med særlig fare for påvirkning fra følgende aktiviteter:

- Mobilisering og utlekking av metaller fra berggrunn og deponert stein
- Tilførsel og spredning av partikler (økt turbiditet) fra erosjonsutsatte anleggsområder
- Akutte utslipp fra anleggsmaskiner, samt uhell og avrenning fra riggområder
- Avrenning av nitrogenforbindelser og partikler fra områder med sprengningsarbeid
- Basisk avrenning fra områder med betongarbeider eller bruk av sprøytebetong
- Avrenning av nitrogenforbindelser og partikler fra deponier med sprengstein

Denne rapporten gir resultater fra overvåking i 2021. Anleggsaktivitet ved Kistefossveien og Randselva (E01) startet opp februar 2019. E02, fra Randselva til Olum, startet opp januar 2020. E16 i Jevnaker fra Olum til Åshøgda ble åpnet 20 desember 2021. Vegen videre med bru over Randselva åpner sommeren 2022.

1.2 Områdebeskrivelse

Den nye veien krysser en rekke vannforekomster som renner ut i Randsfjorden og Randselva. Randsfjorden er drikkevannskilden til blant annet Jevnaker kommune og har bestander av storørret. Det bygges vegbru over de største vannforekomstene Randselva, Mosåa, Svenåa og Vangselva.

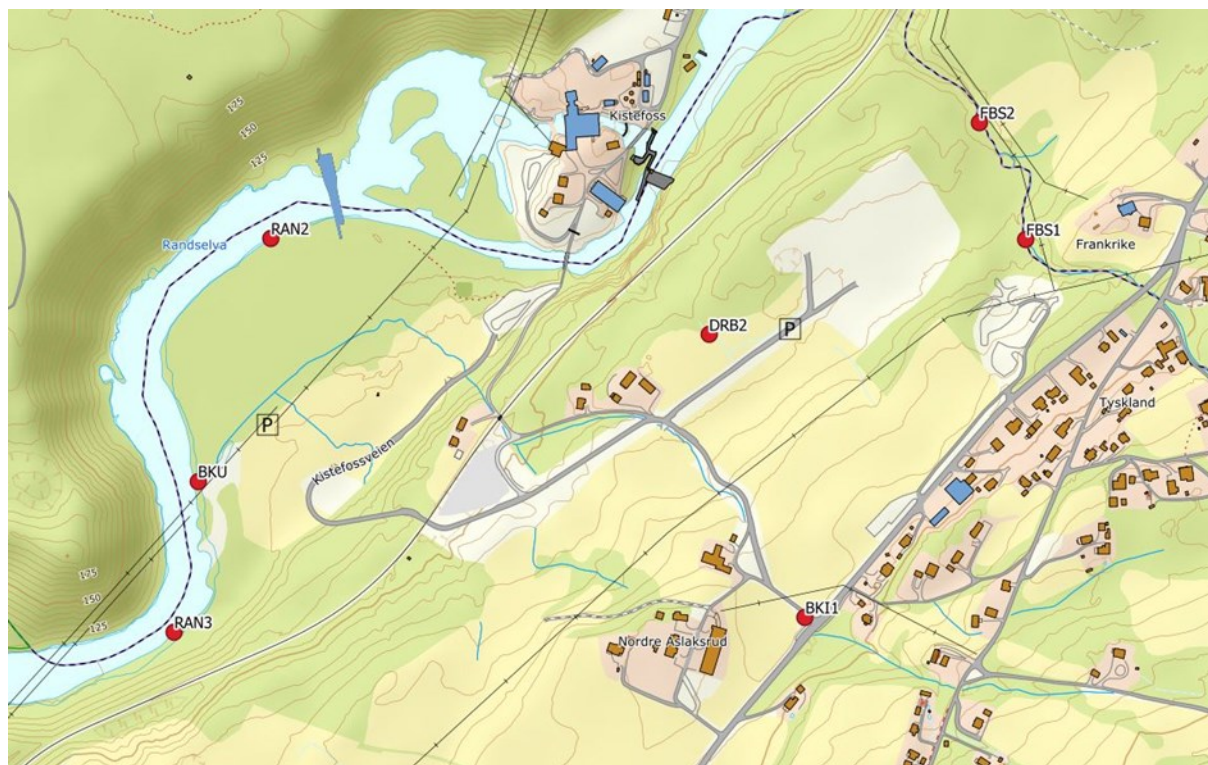
NIBIO utførte i 2018 en sårbarhetsanalyse som viste ulik sårbarhet av de større vannforekomstene (Skrutvold og Roseth 2018).

1.2.1 Randselva med tilløpsbekker

Nedbørfeltet Randselva (012.EA5) (figur 2) inkluderer Randselva (RAN2 og RAN3), bekk oppstrøms Kistefossvegen (BKI 1) og etter samløp, ca. 5 meter før utløp til Randselva (BKU), figur 3. Drensbekk i myrområdet nedstrøms anlegget (DRB2) samt en større bekk oppstrøms (FBS1) og nedstrøms (FBS2) anlegget, figur 3.

Ifølge Vann-Nett er Randselva er en stor, klar og moderat kalkrik lavlandselv i utløpet av Randsfjorden. Elva er en sterkt modifisert vannforekomst og er regulert for vannkraft. Elva er vurdert til å ha godt økologisk potensial med forekomst av både elvemusling og storørret. Kistefoss og området rundt Randselva inneholder varierte løsmasser der alunskifer, kalkstein og sandstein dominerer. Langs strandsonene er det variert vegetasjon, hvor blandingsskog med gran og bjørk dominerer (Andersson m.fl. 2012). Randselva renner fra Randsfjorden i nord, gjennom skog, tettbygde områder, langs vei og jordbruk til den renner ut i Nordfjorden/Tyrfjorden i sør.

Den økologiske og kjemiske tilstanden i Randselva er vurdert som god i Vann-Nett. Etter NIBIOs sårbarhetsvurdering i 2018 er Randselva vurdert til å være «Middels sårbar» for avrenningsvann fra vei.



Figur 2. Overvåkingsstasjoner for vannprøvetaking og biologiske undersøkelser i Randselva og tilløpsbekker, i tilknytning til anleggsområdet.

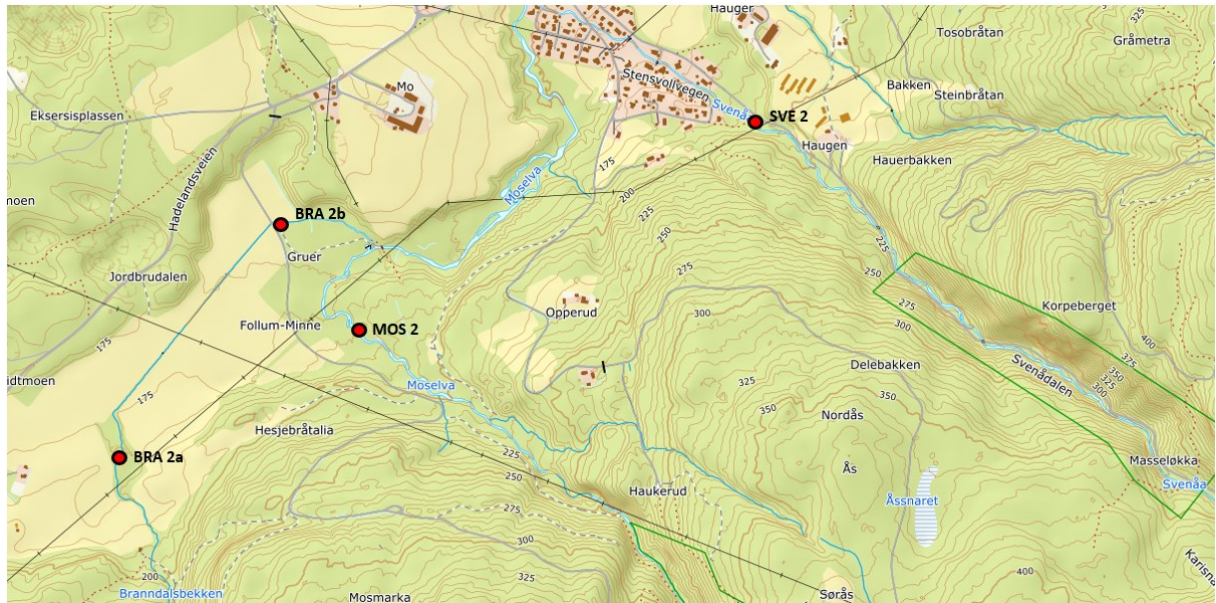


Figur 3. FBS2 i februar (til venstre) og FBS1 i august 2021 (til høyre)

1.2.2 Mosåa/Svenåa med tilløpsbekker

Moselva nedbørfelt (012.EB1A) (figur 4) inkluderer Moselva (MOS1 og MOS2 (figur 5)), Svenåa (SVE1 og SVE2 (figur 5)) og Brannaldalsbekken (BRA1, BRA2a og BRA2b).

Den økologiske tilstanden i nedre del av Mosåa er ifølge Vann-nett vurdert til å være «god», basert på biologiske klassifiseringsdata. Økologisk potensial i Svenåa er i følge vann-nett «moderat», men er basert på lite klassifiseringsdata. Området rundt Mosåa og Svenåa inneholder store deler kalkstein, leire, sandstein og skifer. Bekkene er vurdert til å være lite sårbare for avrenningsvann fra vei basert på sårbarhetskriterier relatert til naturmangfoldloven. Moselva og Svenåa renner gjennom store deler skog før de møtes rundt noe bebyggelse og renner ut i Randsfjorden. Basert på sårbarhetskriteriene relatert til vannforskriften vurderes Mosåa/Svenåa til å være middels sårbar for avrenning fra vei (Skrutvold og Roseth 2018).



Figur 4. Overvåkingsstasjoner av Moselva og Svenåa samt tilløpsbekker i tilknytning til anleggsområdet for vannprøvetaking og biologiske undersøkelser.

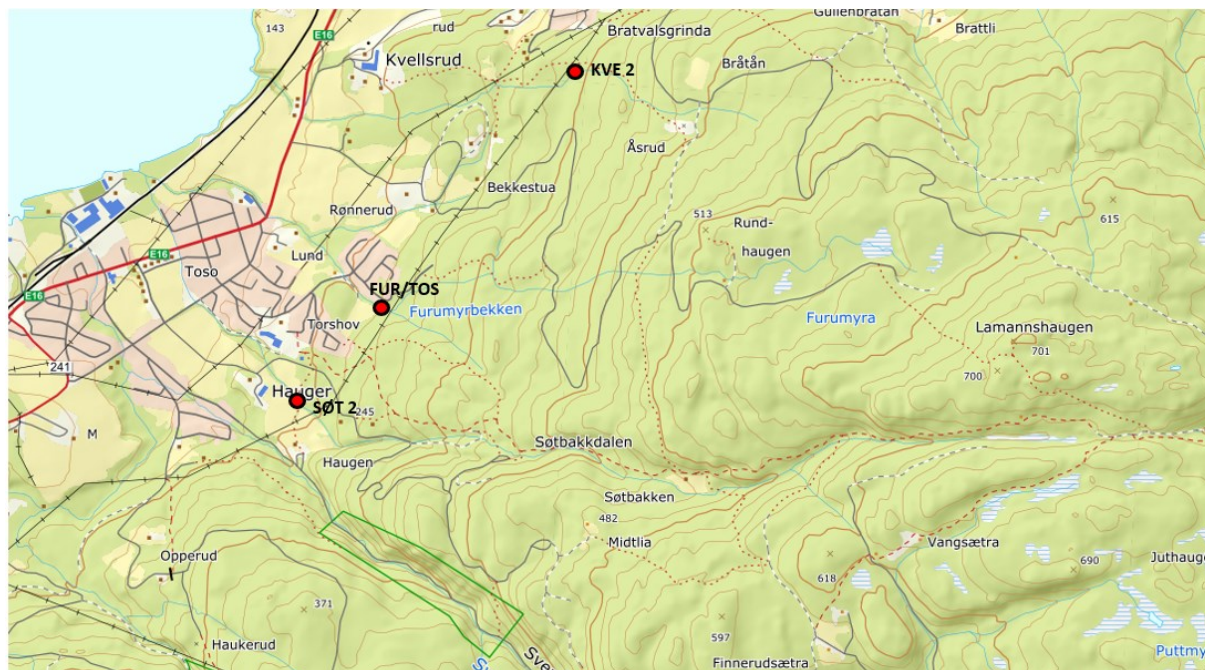


Figur 5. SVE2 i februar 2021 (til venstre) og MOS2 i august (til høyre)

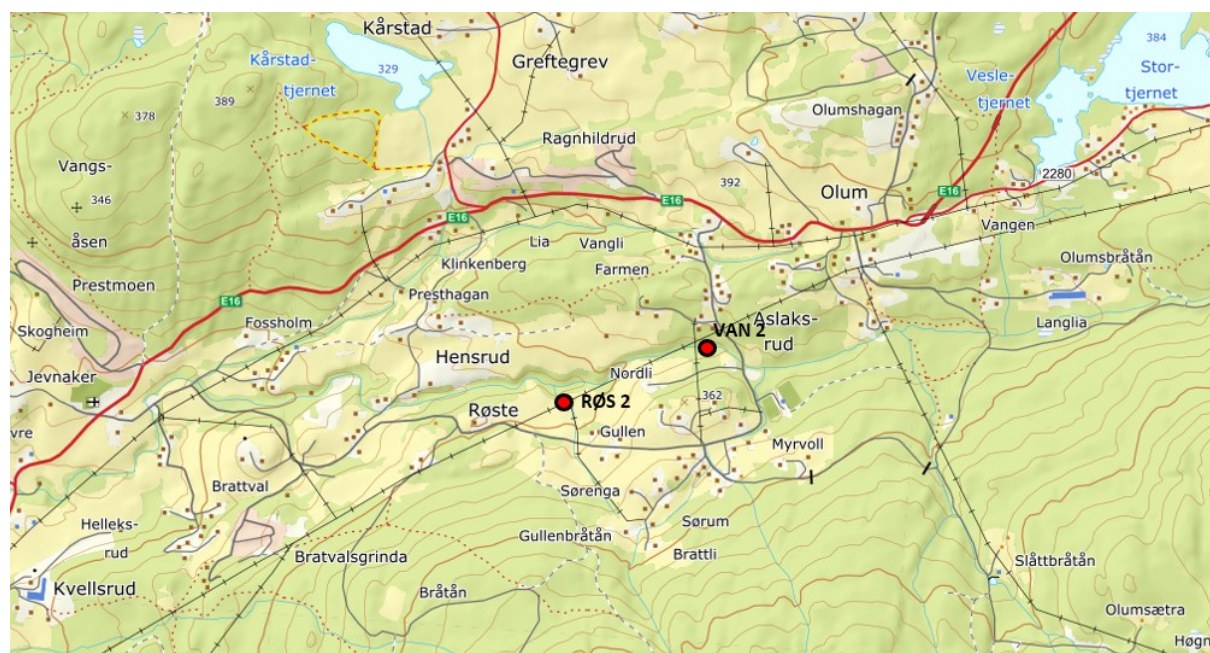
1.2.3 Tosobekken og Vangselva med tilløpsbekker

Tosobekken er ifølge Vann-Nett en liten, klar og moderat kalkrik vannforekomst med god økologisk tilstand. Randsfjordens nedbørfelt (012.EB31) (figur 6 og 7) inkluderer Tosobekken, Furumyrsbekken og bekken i Søbakkdalen (SØT 2) og bekk ved Kvellsrud (KVE 2) (figur 8). Veien vil krysse Furumyrsbekken og Tosobekken før disse bekkene går sammen (FUR/TOS ; figur 6 og 9) i sørlige del av nedbørfeltet. Litt høyere opp i nedbørfeltet ligger Vangselva (VAN 2) og tilløpsbekk ved Røste (figur 7). Tosebekken med tilløpsbekker er vurdert som middels sårbar basert på sårbarhetskriterier relatert

til vannforskriften (Skrutvold og Roseth 2018). Den økologiske tilstanden i nedre del av Vangselva er vurdert til å være moderat, basert på biologiske klassifiseringsdata oppført i Vann-nett. Øvre del har god økologisk tilstand. Elva er delvis påvirket av avrenning fra jordbruk. Elva er middels sårbar for avrenning fra vei basert på sårbarhetskriteriene relatert til vannforskriften og er regnet som et viktig bekkedrag (Skrutvold og Roseth 2018). Den nedre delen av elva er et viktig gyteområde for ørreten i Randsfjorden.



Figur 6. Overvåkingsstasjoner av Tosobekken, Furumyrbekken, bekken ved Søtbakkdalen og Kvellsrubekken i tilknytning til anleggsområdet for vannprøvetaking og biologiske undersøkelser.



Figur 7. Overvåkingsstasjoner av Vangselva og tilløpsbekk ved Røste i tilknytning til anleggsområdet for vannprøvetaking og biologiske undersøkelser.



Figur 8. VAN2 (til venstre) og KVE2 (til høyre) i februar 2021.

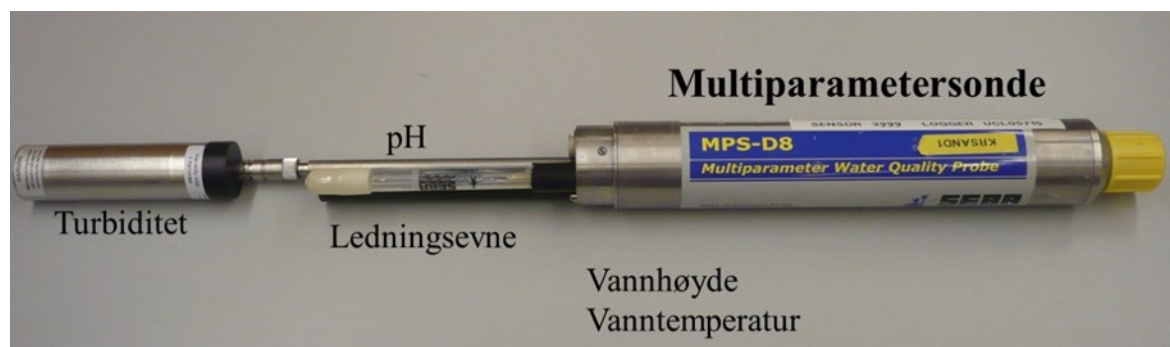


Figur 9. Sommerbildene fra VAN2 i august (til venstre) og FUR/TOS i november 2021 (til høyre) i forbindelse med prøvetaking av bunndyr.

2 Metoder

2.1 Multiparametersensorer og loggere

For on-line målinger på stasjoner blir det brukt multiparametersensorer (MPS) med SEBA UnilogCom logger og MPS-D8 sonde (Figur 10). Sondene er utstyrt med sensorer for vannhøyde, vanntemperatur, ledningsevne, pH og turbiditet.



Figur 10. Multiparametersonde (MPS-D8) som er benyttet på stasjonene for kontinuerlige automatiske målinger.

Det ble utført automatiske målinger med MPS hvert 15. minutt hvor dataene ble sendt til server for presentasjon på egen nettbasert overvåkingsside 4 ganger i døgnet. Det kan ha blitt utført vedlikehold på logger i samme tidspunkt som en måling, disse blir sett som nullverdier. Minimum- og maksimum verdier som oppgis i denne rapporten må tolkes deretter.

Rådata er tilgjengelig på overvåkingssiden <http://bioweb08.bioforsk.no/seba/projects/index.php> (krever innlogging).

Det er utført kontinuerlige målinger i nedre del av Moselva etter samløp med Svenåa i 2021 (tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over tidspunkt for automatiske målinger på stasjon MOS i 2021.

Stasjon	Tidspunkt	Loggerintervall
MOS 2021	27.04-29.11.21	15. min

2.2 Vannkjemi

I 2021 ble det hentet ut vannprøver to ganger, 24.februar og 4.august fra prøvestasjoner nedstrøms bekkene som skal krysse den nye veitraséen. Vannprøvene ble fraktet til laboratoriet enten samme dag eller dagen etter prøvetaking.

For vurdering av tilstand av de ulike vannforekomstene har analyseresultatene blitt sammenlignet med tilstandsklasser for ferskvann iht. veileder 02:2018 klassifisering (Direktoratsgruppen for Vanddirektivet 2018). Tilstandsvurderingen av metaller i vann er utført etter veileder M-608, rev. 2020. Vanntype for hver enkelt vannforekomst er vist i tabell 2.

Tabell 2. Nedbørfelt, vannforekomst-id, vanntype og vanntype-navn og type undersøkelse for hver enkelt prøvestasjon som har blitt undersøkt i 2021. VK=vannkjemi, BD=bunndyr og F=Fisk

Nedbørfelt	Stasjon	Vannforekomst_ID	Vanntype	Vanntypenavn	Type undersøkelse
Randsfjorden (012.EB31)	VAN2	012-1681-R	R107	Middels, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	VK, BD
	Vangselva	012-1681-R	R107	Middels, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	F
	RØS2	012-1683-R	R207	Små, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	VK
	KVE2	012-1688-R	R107	Små, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	VK, BD
	FUR/TOS	012-1688-R	R107	Små, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	VK, BD
	SØT2	012-1688-R	R107	Små, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	VK, BD
Moselva (012.EB1A)	SVE2	012-212-R	R206	Middels, kalkfattig, humøs	VK, F
	MOS2	012-3067-R	R207	Middels, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	VK, F
	BRA2B	012-382-R	R207	Middels, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	VK
	MOS/SVE	012-212-R	R206	Middels, kalkfattig, humøs (SMVF)	BD
Randselva (012.EA5)	FBS1	n.a	R109	Kalkrik, klar (TOC2-5)	VK
	FBS2	n.a	R109	Kalkrik, klar (TOC2-5)	VK
	DRB2	n.a	R110	Kalkrik, humøs (TOC5-15)	VK
	RAN2	012-3049-R	R107	Stor, moderat kalkrik, klar (TOC2-5) (SMVF)	VK
	RAN3	012-3049-R	R107	Stor, moderat kalkrik, klar (TOC2-5) (SMVF)	VK

2.3 Bunndyr

Bunndyrprøvene ble tatt 4.mai 2021 og 3.november 2021. Bunndyrprøvene ble hentet inn ved bruk av sparkemetoden (NS-ISO 10870). Det ble benyttet en 25 cm x 25 cm håv med maskevidde på 250 µm. Det ble tatt ut 3 delprøver i hver bekk hvor det ble sparket i om lag 1 minutt over en strekning på ca. 3 meter per delprøve. Bunndyrprøvene ble analysert ved Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske (LFI).

Den økologiske tilstanden i bekkenes bunndyrtilstand ble vurdert etter ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) som baserer seg på en rangering av bunndyrfamilier etter deres toleranse overfor belastning av organiske stoffer og næringsstoffer (Direktoratsgruppen Vannforskriften 2018). Toleranseverdiene varierer fra 1-10 der 1 er høyeste toleranse. ASPT-verdien er gjennomsnittlig toleranseverdi for familiene som er representert i prøven og klassegrenser for ASPT-verdien vises i tabell 3. Oversikt over stasjoner for bunndyrprøvetaking 2021 er vist i tabell 2.

Tabell 3. Klassegrenser for ASPT i elver (Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018).

Tabell 5.8a Klassegrenser og referanseverdi, absoluttverdier, for bunndyrindeksen ASPT for fastsettelse av økologisk tilstand i elver påvirka av eutrofi og organisk belastning.						
Vanntype	referanseverdi	svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
Alle	6,9	>6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4

2.4 Fisk

Fiskeundersøkelsene ble gjennomført i Svenåa (SVE2), Mosåa (MOS2) og Vangselva (figur 11), 20.09.2021 med kvantitativt el-fiske. Undersøkelsene ble utført før samløpet med Mosåa nedstrøms planlagt vei og nedenfor et sedimenteringsbasseng med terskel som var antatt å være et vandringshinder for mindre fisk (Figur 11).

El-fisket er gjennomført etter norsk standard NS-EN 14011 med norsk tilpasning gitt i NS 9455 (Elfiske) i henhold til veileder 02:2009 (Direktoratgruppa for Vanndirektivet, 2009). Det elektriske fiskeapparatet var innstilt på høy frekvens og lav spenning. Anodestavene var påmontert stor anodering. Fisket ble gjentatt tre ganger (Bohlin et al. 1989) med en pause på rundt 30 minutter mellom omgangene. Etter hver omgang ble lengden på fisken målt til nærmeste millimeter (Figur 12). Fisken ble håndtert skånsomt og det ble ikke brukt bedøvelse under lengdemålingen. All fisk ble sluppet ut igjen i bekken og var levende og i tilsynelatende god tilstand.

Den gjennomsnittlige bredden og lengden på avfisket bekkestrekning ble målt. Tettheten av fisk er beregnet med Bohlins metode (Bohlin et al. 1989):

$$y = \frac{T}{1 - \left(\frac{T - C_1}{T - C_3}\right)^3}$$

y = tetthet, T = totalt antall fisk fanget, C_1/C_3 = antall fisk fanget 1./3. omgang.

Vannføringen i bekkene var middels, og været var overskyet. Det er gode oppvekstområder for ungfisk med mye skjulmuligheter med stor stein og godt med kantvegetasjon. Skjønnsmessig vurderes habitatforholdene å tilsvare habitatklasse 3 (Velegnet habitat med både gyteforhold og skjul) i henhold til metodikk beskrevet i veileder til vannforskriften

(<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M22/M22.pdf>).



Figur 11. Elfiskestasjon i Vangselva.



Figur 12. Lengde av ørret blir målt ved Svenåa i september 2021

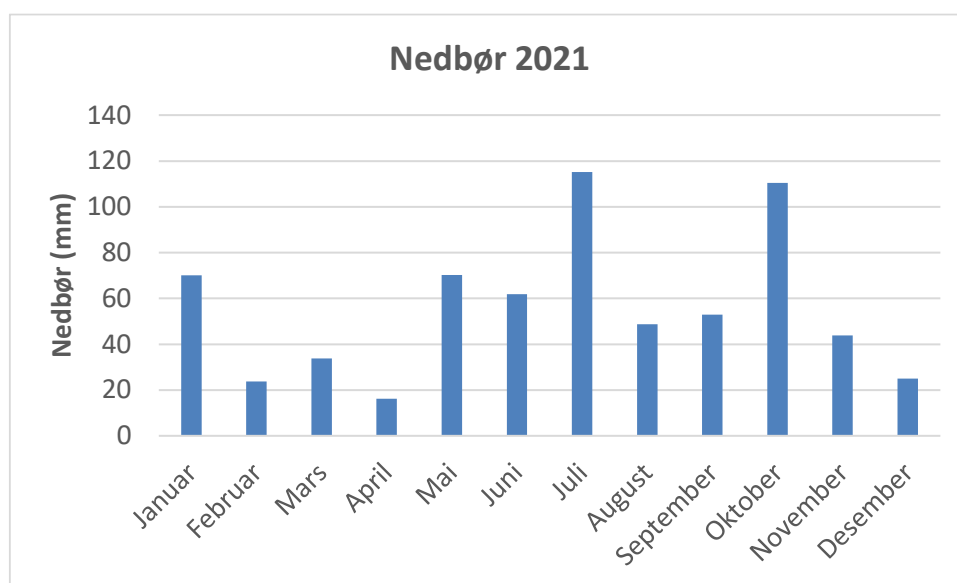
3 Resultater

3.1 Meteorologiske data

Nedbørdata (figur 13) er hentet fra stasjon Lunner (SN20520) som ligger nord-øst for Olum (seklima.no).

Total nedbør i 2021 var 672 mm, som er mindre enn normalen (976 mm for perioden 1991-2020).

Nedbørdata for 2021 viser at det var store mengder nedbør i juli og oktober, mens februar, mars, april, og desember var svært tørre måneder i 2021.



Figur 13. Nedbør målt ved Lunner (SN20520) værstasjon i 2021 (kilde: Seklima.no).

3.2 Nedbørfelt Randsfjorden (012.EB31)

Tabell 4 viser konduktivitet, pH, suspendert stoff (SS), total organisk karbon (TOC) og sulfat (SO₄) for stasjoner prøvetatt i februar og august 2021 i Randsfjorden nedbørfelt. Tabell 5 viser verdiene for metaller for stasjoner prøvetatt i 2021 i Randsfjorden nedbørfelt.

Det var generelt høy konduktivitet på alle prøvestasjonene i 2021. Det var generelt høyere konduktivitet i august enn i februar, dette kan tyde på påvirkning av mengde nedbør og temperatur.

Det ble målt høy pH på alle prøvestasjonene (> 7,5) i 2021. Det er mye kalkrik berggrunn i området som kan gi utslag på pH (kalkstein, tett småknolet og grovkornet kalkspattmarmor, kalkholdig skifer, knollekalk og noe gabbro) i tillegg til den høye kalsiumverdien (Ca).

Suspendert stoff ble kun målt i februar. FUR/TOS hadde forhøyede verdier av suspendert stoff (30 mg/l). Vassdragene er ikke leirpåvirket, men har ofte lav vannføring. Den lave vannføringen kan gjøre det vanskelig å ta vannprøver og det kan ha kommet grums i prøvene fra bunnsubstratet. Bekken gikk på dette tidspunktet gjennom løsmasser på anleggsområdet.

Resultatene for total organisk karbon på prøvestasjonene tilsvarer klare og lite humøse vann. TOC konsentrasjonene var høyere i august enn i februar. I august hadde FUR/TOS, KVE2 og VAN2 TOC > 5 mg C/l som blir definert som mer humøs.

Sulfatverdien var noe forhøyende for RØS2 og VAN2, spesielt i august (22,8 mg/l for RØS2 og 15,7 mg/l for VAN2), noe som kan tyde på noe avrenning av sulfat fra løsmassene.

Konsentrasjon av aluminium (Al) og jern (Fe) var innenfor normale verdier i 2021. RØS2 har vesentlig høyere kaliumkonsentrasjoner sammenlignet med de andre prøvestasjonene, som kan gi en indikasjon på at denne har blitt påvirket av anleggsarbeidet/løsmassene den renner igjennom. Konsentrasjoner av natrium (Na), klorid (Cl), magnesium (Mg) og mangan (Mn) var lave og innenfor normale verdier.

Tabell 4. Konduktivitet, pH, suspendert stoff, TOC (total organisk karbon) og SO₄ (sulfat) for prøvestasjoner i nedbørfelt Randsfjorden tatt 24. februar og 4. august 2021 (NB: Ulik benevning: mS/m og mg/l).

Stasjon	Konduktivitet (mS/m)		pH		Suspendert stoff (mg/l)		TOC (mg C/l)		SO ₄ (mg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
FUR/TOS	19,2	17,0	8,4	8,1	30		5,1	6,7	6,4	2,9
KVE2	19,3	21,0	7,9	8,3	10		3,6	6,3	4,6	4,2
RØS2	22,4	34,0	8,1	8,3	2,2		2,5	3,2	11,7	22,8
SØT2		21,2		8,5				2,2		3,6
VAN2	21,2	26,4	8,0	8,3	< 2		3,7	7,8	11,4	15,7

Tabell 5: Konsentrasjoner av aluminium (Al), jern (Fe), kalium (k), kalsium (Ca), klorid (Cl), magnesium (Mg), mangan (Mn) og natrium (Na) for prøvestasjoner i nedbørfelt Randsfjorden tatt 24. februar og 4. august 2021 (NB: Ulik benevning: µg/l og mg/l).

Stasjon	Al (µg/l)		Fe (µg/l)		K (mg/l)		Ca (mg/l)		Cl (mg/l)		Mg (mg/l)		Mn (µg/l)		Na (mg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
FUR/TOS	110	58	26	15	1,1	0,5	34	32	3,4	1,6	2,0	2,2	0,6	2,8	2,1	1,6
KVE2	19	30	120	3,4	0,6	0,7	37	39	2,7	2,7	2,4	2,5	0,1	0,2	1,9	2,1
RØS2	14	21	2,3	2,2	2,8	3,7	40	67	2,9	5,6	2,8	4,6	0,1	0,3	2,6	3,4
SØT2		52		3,9		0,6		43		1,4		1,8		0,8		1,4
VAN2	20	22	17	20	1,2	1,8	36	46	9,3	9,9	2,3	3,2	0,4	11	5,5	5,9

3.2.1 Næringsstoffer

Tabell 6 viser næringsstoffer for stasjoner prøvetatt i februar og august 2021 i Randsfjordens nedbørfelt.

Konsentrasjonen av ammonium (NH₄-N) var lav, og flere av prøvene er under deteksjonsgrensen (< 5,0 µg/l). I februar 2021 skiller FUR/TOS seg ut med høyere verdier (28 µg/l) sammenlignet med de andre prøvestasjonene. Alle prøvestasjonene har verdier som tilsvarer «svært god» tilstand for ammonium.

Nitratkonsentrasjonene (NO₃⁻) var generelt lave i 2021. Totalnitrogen ble bare målt i august og varierte fra 3,4 mg/l ved KVE2 til 0,3 mg/l ved VAN2 (konsentrasjoner for andre stasjoner finnes i vedlegg I).

I 2021 var totalfosfor lav i de fleste målinger og vurdert til «svært god» tilstand med unntak av FUR/TOS som var vurdert til «dårlig» tilstand i februar, men «svært god» tilstand i august. SØT2 var vurdert til «moderat» tilstand og VAN2 var vurdert til «god» tilstand. I forundersøkelsene i 2018 var tilstanden ved de fleste stasjoner vurdert til «svært god» unntatt RØS2 som var vurdert til «god» tilstand. Vi kan derfor se en tilbakeføring av nivå på totalfosfor til et nivå før anleggsarbeidets oppstart.

Tabell 6. Næringsstoffer for prøvestasjoner i nedbørfelt Randsfjorden tatt 24. februar og 4. august 2021. Fargekodene tilsier: Blå=bakgrunnsnivå, grønn=ingen toksiske effekter, gul=kroniske effekter ved langtidseksponering (veileder M-608, revidert 30.10.2020). NB: Ulik benevnning: µg/l og mg/l.

Stasjon	Ammonium (NH4-N) (µg/l)		Nitrat (NO3-N) (mg/l)		Total Fosfor (µg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug
FUR/TOS	28	<5	2,5	3,3	41	9,9
KVE2	<5	<5	3,7	3,4	9,8	11
RØS2	<5	<5	2,4	3,1	11	15
SØT2		<5		0,7		36
VAN2	7,7	<5	0,7	0,3	8,4	19

3.2.2 Metaller, PAH og THC

Tabell 7 viser tilstandsvurdering av metaller for stasjoner prøvetatt i februar og august 2021 i Randsfjorden nedbørfelt.

Tungmetallene for prøvestasjonene i nedbørfelt Randsfjorden varierer fra «moderat» til «svært god» tilstand. Samlet har de fleste «god» tilstand med lite til ingen toksiske effekter basert på de konsentrasjonene som har blitt målt. Unntaket er konsentrasjonene av arsen målt ved FUR/TOS, RØS2, SØT2 og VAN2 som var forhøyde ved RØS2 og SØT2 sammenlignet med forundersøkelsene i 2018 som viste «god» tilstand av konsentrasjonene av arsen ved alle stasjoner unntatt VAN2, som hadde «moderat» tilstand. Forhøyede arsenkonsentrasjoner over lengre tid kan være skadelig/giftig for organismer i vann.

PAH-16 (polyaromatiske hydrokarboner) og THC (oljefraksjoner i vann) var under deteksjonsgrensen ved alle stasjoner unntatt THC målt ved FUR/TOS i februar som var 63 µg/l (Sum THC (C5-C35)). De fleste stasjonene har «moderat» til «god» tilstand, samlet tilstandsvurdering er «god» som tilsvarer ingen skadelige/toksiske effekter for organismer i vann. Det skal merkes at deteksjonsgrensene for benzo[a]pyren, dibenzo[a,h]antracen og fluoranten er høyere enn grenseverdien for «god» tilstand. All PAH-16 og THC- resultater er vist i vedlegg I.

Tabell 7. Tilstandsvurdering av tungmetaller arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn). Konsentrasjoner gitt i µg/l, prøvetatt 24. februar og 4. august 2021 for stasjoner i nedbørfelt Randsfjorden. Fargekodene tilsier: Blå=bakgrunnsnivå, grønn=ingen toksiske effekter, gul=kroniske effekter ved langtidseksponering (veileder M-608, revidert 30.10.2020).

Stasjon	As		Pb		Cd		Cu		Cr		Hg		Ni		Zn	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
FUR/TOS	0,60	0,52	0,02	<0,01	0,004	0,005	0,99	0,37	0,43	0,30	<0,002	<0,002	0,23	0,24	<0,20	<0,5
KVE2	0,25	0,43	<0,01	<0,01	<0,004	<0,004	0,65	0,53	0,08	0,13	<0,002	<0,002	0,26	0,23	0,24	<0,5
RØS2	0,26	0,53	<0,01	<0,01	0,004	0,005	0,67	0,68	0,12	0,20	<0,002	<0,002	0,39	0,59	0,49	<0,5
SØT2		0,81		<0,01		0,007		0,56		0,62		<0,002		0,66		<0,5
VAN2	0,60	0,56	<0,01	<0,01	<0,004	0,006	0,49	0,23	0,13	0,10	<0,002	<0,002	0,49	0,80	0,47	<0,5

3.3 Nedbørfelt Moselva (012.EB1A)

Tabell 8 viser konduktivitet, pH, suspendert stoff, total organisk karbon og sulfat for stasjoner prøvetatt i februar og august 2021 i Moselva nedbørfelt.

Tabell 9 viser konsentrasjoner av metaller for stasjoner prøvetatt i 2021 i Moselva nedbørfelt.

BRA2b hadde forhøyet konduktivitet (12,6 mS/m) i 2021. Konduktiviteten var også høy ved SVE2 både i februar (6,8 mS/m) og august (7,7 mS/m).

Både Moselva, Svenåa og Brannalsbekken ligger i områder med kalkrik berggrunn (kalkrik til svært kalkrik). pH i MOS2 var noe lavere enn på SVE 2 og BRA2b, og en kan se at det er en sammenheng med høyere pH og økt konsentrasjon av kalsium (Ca).

Suspendert stoff er kun målt til 2 mg/l på prøvestasjonene MOS2 og SVE2 i februar 2021.

Total organisk karbon var lav for BRA2b (2,9 mg C/l) i 2021 som tilsvarer klare og lite humøse vann (Direktoratsgruppen 2018). For både SVE2 og MOS2 var TOC konsentrasjon forhøyet og ble definert som humøs.

Aluminium (Al) og jern (Fe) i SVE2 og MOS2 hadde en reduksjon fra februar til august 2021, men konsentrasjonene var ganske høye sammenlignet med forundersøkelsen i 2018.

Tabell 8. Konduktivitet, pH, suspendert stoff, TOC (total organisk karbon) og SO₄ (sulfat) for prøvestasjoner i nedbørfelt Moselva 24. februar og 4. august 2021.

Stasjon	Konduktivitet (mS/m)		pH		Suspendert stoff (mg/l)		TOC (mg C/l)		SO ₄ (mg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
BRA2b	12,6		7,2				2,9		8,2	
MOS2	2,18	2,20	6,8	7,1	< 2		5,5	5,8	1,2	1,0
SVE2	6,79	7,65	7,6	7,8	< 2		5,7	5,7	2,2	1,6

Tabell 9. Konsentrasjoner av aluminium (Al), jern (Fe), kalium (K), kalsium (Ca), klorid (Cl), magnesium (Mg), mangan (Mn) og natrium (Na) for prøvestasjoner i nedbørfeltet Moselva 24. februar og 4. august 2021. NB! Ulik benevning: µg/l og mg/l.

Stasjon	Al (µg/l)		Fe (µg/l)		K (mg/l)		Ca (mg/l)		Cl (mg/l)		Mg (mg/l)		Mn (µg/l)		Na (mg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
BRA2b	20		22		1,0		18		6,6		1,3		1,3		4,4	
MOS2	88	67	76	67	0,3	0,3	3	3,1	0,7	0,55	0,4	0,4	2,7	3,3	0,9	1,0
SVE2	82	72	170	110	0,5	0,5	11	14	1,5	0,93	1,0	1,0	3,1	1,7	1,4	1,4

3.3.1 Næringsstoffer

Tabell 10 viser konsentrasjoner av næringsstoffer for stasjoner prøvetatt i 2021 i Moselva nedbørfelt.

Næringsstoffkonsentrasjonene var lave og tilstandsvurderingen for ammonium og totalfosfor var «svært god» for alle de tre vannforekomstene i nedbørfeltet Moselva i 2021.

Tabell 10. Konsentrasjoner av næringsstoffer for prøvestasjoner i nedbørfelt Moselva 24. februar og 4. august 2021. NB: ulik benvning mg/l og µg/l, og antall siffer etter komma varierer med deteksjonsgrense til analysene. Fargekodene tilsier: Blå=bakgrunnsnivå, grønn=ingen toksiske effekter, gul=kroniske effekter ved langtidseksponering (veileder M-608, revidert 30.10.2020).

Stasjon	Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)		Nitrat (NO ₃ -N) (mg/l)		Total Fosfor (µg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug
BRA2b	26		0,91		10	
MOS2	8,9	<5	0,11	0,06	6,5	11
SVE2	<5	<5	0,24	0,25	6,2	11

3.4 Metaller

Tabell 11 viser tilstandsvurdering av metaller for stasjoner prøvetatt i 2021 i Moselva nedbørfelt.

Tungmetallene for prøvestasjonene i nedbørfeltet Moselva varierer fra «god» til «svært god» tilstand. Samlet har de fleste «god» tilstand med lite til ingen toksiske effekter basert på de konsentrasjonene som har blitt målt.

PAH-16 (polyaromatiske hydrokarboner) og THC- resultatene (oljefraksjoner i vann) var under deteksjonsgrensen, som indikerer «moderat» til «god» tilstand. Samlet tilstandsvurdering er «god» som tilsvarer ingen skadelig/toksiske effekter for organismer i vann. Alle PAH-16 og THC resultater er i vedlegg I.

Tabell 11. Tilstandsvurdering av tungmetaller arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn), 24. februar og 4. august 2021 for stasjoner i nedbørfeltet Moselva (veileder M-608, revidert 30.10.2020). Konsentrasjoner gitt i µg/l. Fargekodene tilsier: Blå=bakgrunnsnivå og grønn=ingen toksiske effekter.

Stasjon	As		Pb		Cd		Cu		Cr		Hg		Ni		Zn	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
BRA2b	0,12		< 0,01		0,004		0,39		0,14		<0,002		0,32		0,73	
MOS2	0,14	0,17	0,056	<0,01	0,006	0,005	0,30	<0,1	0,09	0,07	<0,002	<0,002	0,26	0,22	1,5	<0,5
SVE2	0,28	0,29	0,048	<0,01	0,005	0,007	0,21	<0,1	0,14	0,13	<0,002	<0,002	0,30	0,33	0,79	<0,5

3.5 Nedbørfelt Randselva (012.EA5)

Tabell 12 viser konduktivitet, pH, suspendert stoff, total organisk karbon og sulfat for stasjoner prøvetatt i februar og mars 2021 i Randselva nedbørfelt. Tabell 13 viser konsentrasjoner av metaller for stasjoner prøvetatt i 2021 i Randselva nedbørfelt.

Randselva (RAN2 og RAN3) har stor fortyningsevne, og har vesentlig lavere konduktivitet (≈ 5,0 mS/m) enn de resterende prøvestasjonene som varierer fra ≈38,7 – 53,8 mS/m og renner ut i Randselva. Den høye konduktiviteten på stasjonene FBS 1 og 2, og DRB2 tyder på påvirkning fra eventuelt veisaltning og/eller salter fra berggrunn/løsmasser i området. Konduktiviteten er høy også gjennom sommerhalvåret.

pH var generelt høy i området. Det er mye kalkrik berggrunn i området som påvirker pH. pH varierte fra 7,2 ved DRB2 til 8,3 på FBS1, som er normalt for området.

Suspendert stoff ble bare tatt i februar ved FBS2, RAN2 og RAN3 og konsentrasjonene var lave.

Konsentrasjoner av total organisk karbon var lave og definert som klare og lite humøse på alle stasjoner unntatt FBS2 i august, som hadde konsentrasjon på 23 mg C/l og definert som humøs.

Konsentrasjoner av sulfat på stasjonene i nedbørfeltet Randselva var betraktelig høyere enn for Moselva og Randsfjorden nedbørfelt. Sulfatkonsentrasjonene var høyere i vassdragene oppstrøms Randselva (RAN2 og RAN3), hvor DRB2 skiller seg spesielt ut. Mulige årsaker kan være sulfid/svovelholdig (bituminøs) berggrunn, alunskifer og løsmasser som finnes i området (NGU.no).

Konsentrasjonene av aluminium (Al) og jern (Fe) var lavere ved prøvestasjonen oppstrøms anleggsarbeidet (FSB1), enn nedstrøms ved FSB2, DRB2 og Randselva.

Klorid (Cl) og natrium (Na) var forhøyet på alle prøvestasjoner oppstrøms Randselva. Dette kan sees i sammenheng med konduktiviteten og viser at det er noe saltpåvirkning i området.

Kalium (K), magnesium (Mg) og mangan (Mn) er lave og innenfor normalverdier på de fleste stasjonene. FSB2 har noe høyere verdier av disse stoffene; spesielt mangan (22,0 µg/l).

Tabell 12. Konduktivitet, pH (snitt omregnet fra H⁺), suspendert stoff, TOC (total organisk karbon) og SO₄ (sulfat) for prøvestasjoner i nedbørfeltet Randselva 24. februar og 4. august 2021. NB: ulik enhet mg/l og mS/m

Stasjon	Konduktivitet (mS/m)		pH		Suspendert stoff (mg/l)		TOC (mg C/l)		SO ₄ (mg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
DRB2	38,7		7,2				5		113	
FBS1	39,4	48,4	8	8,3			2,2	2,3	27,3	36,3
FBS2	43,4	53,8	8,1	8,2	5,9		4,1	23	29,7	63,7
RAN2	4,9	4,7	7,5	7,5	< 2		4,3	3,9	3,8	3,2
RAN3	6,1	4,7	7,5	7,5	< 2		4,2	4,7	5,1	3,1

Tabell 13. Konsentrasjoner av aluminium (Al), jern (Fe), kalium (k), kalsium (Ca), klorid (Cl), magnesium (Mg), mangan (Mn) og natrium (Na) for prøvestasjoner i nedbørfeltet Randselva 24. februar og 4. august 2021. NB: ulik enhet mg/l og µg/l.

Stasjon	Al (µg/l)		Fe (µg/l)		K (mg/l)		Ca (mg/l)		Cl (mg/l)		Mg (mg/l)		Mn (µg/l)		Na (mg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
DRB2	9,1		19		3,0		65		5,92		4,8		5,4		4,2	
FBS1	7,3	5,8	1,5	3,7	1,5	2,0	59	79	26,2	36,1	2,7	3,7	< 0,05	2,1	18	21
FBS2	8,0	16	8,7	11	2,4	2,3	56	90	47,4	36,5	2,9	4,9	0,1	22	30	22
RAN2	38	39	21	23	0,6	0,6	7,1	7,3	1,4	1,11	0,82	0,8	0,3	0,9	1,4	1,3
RAN3	36	39	20	24	0,7	0,6	9,0	7,6	2,0	1,13	0,94	0,9	0,2	0,9	1,7	1,3

3.5.1 Næringsstoffer

Tabell 14 viser konsentrasjoner av næringsstoffer for stasjoner prøvetatt i 2021 i Randselva nedbørfelt.

Konsentrasjoner av ammonium var generelt lave på alle prøvestasjoner og vurderes til «svært god» tilstand, med unntak av DRB2 og FBS2. DRB2 hadde høy (130 µg/l) ammonium konsentrasjon i februar 2021 og vurdert til «dårlig» tilstand, trolig pga. avrenning fra masselageret. FBS2 også hadde høyt ammonium konsentrasjon (81 µg/l) i februar 2021 og vurdert til «moderat» tilstand.

Prøvestasjoner i Randselva hadde lave nitratkonsentrasjoner og er innenfor «forventede» verdier (< 1 mg/l). Bekker oppstrøms anlegget varierer fra 1,5 mg/l i DRB2 til 3,1 mg/l i FBS1, noe som kan tyde på

noe avrenning fra jordbruk i området. Total Nitrogen var målt bare i august og varierte fra 3,4 mg/l ved FBS2 til 0,4 mg/l ved RAN3 (konsentrasjoner for andre stasjoner finnes i vedlegg I).

Totalfosfor varierte mellom stasjonene. Konsentrasjonene var generelt lave og tilsier en «god» til «svært god» tilstand. Fosforkonsentrasjon i DRB2 var veldig høy, som tilsvarer «svært dårlig» miljøtilstand. For FBS2 var det «god» tilstand i februar, men «dårlig» i august.

Tabell 14. Konsentrasjoner av næringsstoffer for prøvestasjoner i nedbørfelt Randselva 24. februar og 4. august 2021. NB: ulik enhet mg/l og µg/l, og antall siffer etter komma varierer med deteksjonsgrense til analysene. Fargekodene tilsier: Blå=bakgrunnsnivå, grønn=ingen toksiske effekter, gul=kroniske effekter ved langtidseksponering (veileder M-608, revidert 30.10.2020).

Stasjon	Ammonium (NH4-N) (µg/l)		Nitrat (NO3-N) (mg/l)		Total Fosfor (µg/l)	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug
DRB2	130	<5	1,5		130	
FBS1	<5	<5	3,1	2,6	6,3	11
FBS2	81	17	3,5	3	18	56
RAN2	7,7	17	0,2	0,4	5,7	11
RAN3	13	<5	0,6	0,4	4,6	17

3.5.2 Metaller

Tabell 15 viser tilstandsvurdering av metaller for stasjoner prøvetatt i 2021 i Randselva nedbørfelt.

Konsentrasjoner av tungmetaller for prøvestasjonene i nedbørfeltet Randselva varierer fra «moderat» til «svært god» tilstand. Samlet har de fleste en «god» tilstand med lite eller ingen toksiske effekter basert på de konsentrasjonene som er blitt målt. Unntakene er konsentrasjoner av nikkel (Ni) på DRB2 og FBS2. Konsentrasjoner av nikkel på disse stasjonene tilsvarer «moderat» tilstand. Forhøyede nikkelkonsentrasjoner over lengre tid kan være skadelig/giftig for organismer i vann. Nikkel opptrer ofte i økte konsentrasjoner i avrenning fra alunskifer.

Konsentrasjoner av PAH-16 (polyaromatiske hydrokarboner) og THC (oljefraksjoner i vann) var under deteksjonsgrensene, som tilsvarer «moderat» til «god» tilstand, samlet tilstandsvurdering er «god» som tilsvarer ingen skadelig/toksiske effekter for organismer i vann. Alle PAH-16 og THC resultater er i vedlegg I.

Tabell 15. Tilstandsvurdering av tungmetaller arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn), (µg/l) 24. februar og 4. august 2021 for stasjoner i nedbørfelt Randselva (veileder M-608, revidert 30.10.2020). Fargekodene tilsier: Blå=bakgrunnsnivå, grønn=ingen toksiske effekter, gul=kroniske effekter ved langtidseksponering.

Stasjon	As		Pb		Cd		Cu		Cr		Hg		Ni		Zn	
	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug	feb	aug
DRB2	0,23		< 0,01		0,053		3,0		0,07		<0,002		5,8		1,2	
FBS1	0,13	0,21	< 0,01	<0,01	0,021	0,026	0,81	0,48	0,07	0,08	<0,002	<0,002	0,88	1,9	0,60	<0,5
FBS2	0,25	0,24	0,025	<0,01	0,014	0,05	0,81	0,56	0,15	0,08	<0,002	<0,002	2,6	9,5	5,6	3,3
RAN2	0,11	0,14	< 0,01	<0,01	0,004	0,004	0,45	<0,1	0,09	0,07	<0,002	<0,002	0,49	0,43	0,96	<0,5
RAN3	0,12	0,13	< 0,01	<0,01	0,005	0,004	0,52	<0,1	0,11	0,08	<0,002	<0,002	0,57	0,46	1,1	<0,5

3.6 Kontinuerlige målinger

3.6.1 Moselva 2021

Tabell 16 viser gjennomsnitt, maksimum- og minimumsverdier for de kontinuerlige målingene i Moselva i perioden 27.04- 29.11.2021. Figur 14 viser variasjon i kontinuerlige målinger i samme periode i 2021.

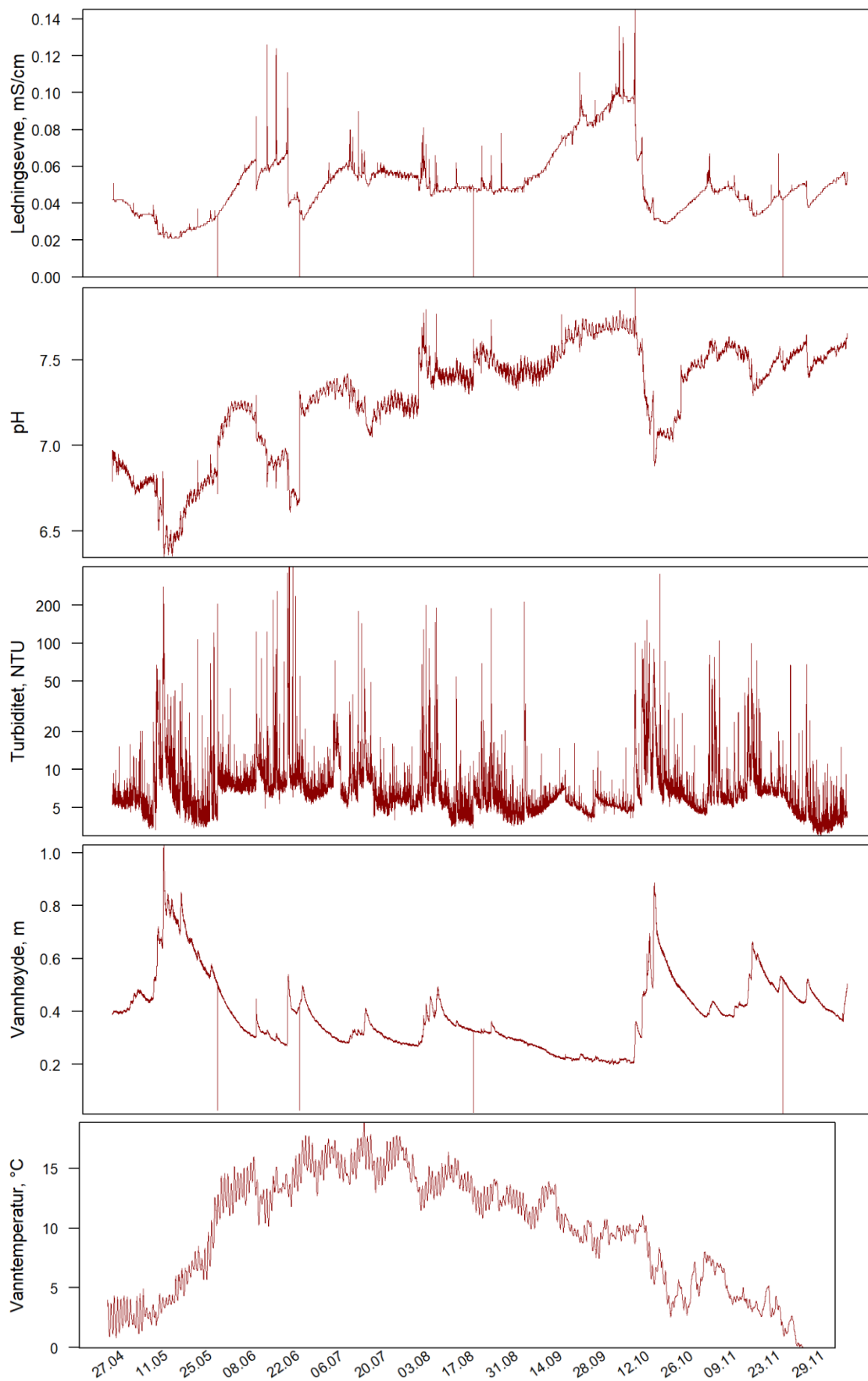
Ledningsevnen varierte mellom 0 - 0,15 mS/cm i 2021. Ledningsevnen lå stort sett på rundt snittverdien på 0,05 mS/cm med en gradvis økning i september og var på sitt høyeste i slutten av september før det var en bratt reduksjon hvor den stort sett lå under snittverdien.

pHen varierte mellom 6,3- 7,9 med et snitt på 7,3 i 2021. Det var en gradvis økning av pH-verdier fra april til slutten av september og reduksjon i oktober.

Turbiditeten varierte mellom 3 – 400 NTU med et snitt på 8,6 NTU i Moselva i 2021. Figur 14 viser målt turbiditet med logaritmisk skala for bedre visualisering av lavere verdier. Turbiditeten var relativt stabil rundt snittverdien hele måleperioden med flere korte episoder med høy turbiditet. Episoder med høy turbiditet i mai og oktober følger vannhøyde (figur av turbiditet med normal skala og vannhøyde finnes i vedlegg II). Det er derimot ikke funnet en statistisk sammenheng mellom turbiditet og vannhøyde. Dette kan skyldes instabile målinger av turbiditet, f.eks. korte episoder av veldig høye verdier. Dette kan være som følge av partikulært organisk materiale som kommer foran sensoren i forbindelse med nedbør og tilførsel av partikler fra nedbørfeltet.

Tabell 16. Gjennomsnitt, minimum og maksimum av kontinuerlige målinger i Moselva i perioden 27.04-29.11.2021.

Måned	Ledningsevne (mS/cm)			pH			Turbiditet (NTU)			Vannhøyde (m)			Vanntemperatur (°C)		
	snitt	min	max	snitt	min	max	snitt	min	max	snitt	min	max	snitt	min	max
Apr	0,04	0,04	0,05	6,9	6,8	7,0	5,8	4,9	15,2	0,40	0,39	0,41	2,4	0,8	4,4
Mai	0,03	0,00	0,04	6,7	6,3	7,2	9,9	3,3	280	0,58	0,03	1,03	4,9	1,2	12,8
Jun	0,05	0,00	0,13	7,1	6,6	7,4	10,8	5,0	400	0,35	0,03	0,54	13,7	10,2	17,8
Jul	0,06	0,04	0,09	7,3	7,0	7,8	9,8	4,0	200	0,32	0,27	0,48	15,6	12,7	18,8
Aug	0,05	0,00	0,08	7,4	7,3	7,7	6,5	3,5	212	0,32	0,02	0,49	13,3	10,8	16,4
Sep	0,08	0,04	0,15	7,6	7,3	7,9	6,9	3,9	101	0,24	0,20	0,48	10,7	7,5	13,9
Okt	0,04	0,03	0,07	7,4	6,9	7,6	10,1	4,3	350	0,48	0,38	0,89	7,0	2,6	11,1
Nov	0,04	0,00	0,07	7,5	7,3	7,7	6,3	3,0	100	0,48	0,01	0,67	3,3	0,0	7,1
Apr-Nov	0,05	0,00	0,15	7,3	6,3	7,9	8,6	3,0	400	0,39	0,01	1,03	9,7	0,0	18,8



Figur 14. Variasjon i ledningsevne, pH, turbiditet, vannhøyde og vanntemperatur i Moselva i perioden 27.04-29.11.2021. Enkelte utslag i instrumentene kan skyldes strømbrydd, tildekking av sensor med organisk materiale osv.

3.7 Bunndyr

Tabell 17 viser resultater fra bunndyrprøver tatt i 2018-2021. Det var ikke betydelig forandring av økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering 2021 sammenlignet med 2020. Alle bekkene viste «god» eller «svært god» tilstand i 2021 med hensyn på eutrofiering som ble estimert med bunndyrindeksen ASPT.

Tabell 17. ASPT og normalisert EQR (nEQR) for bunndyr og indeksen for eutrofiering ASPT.

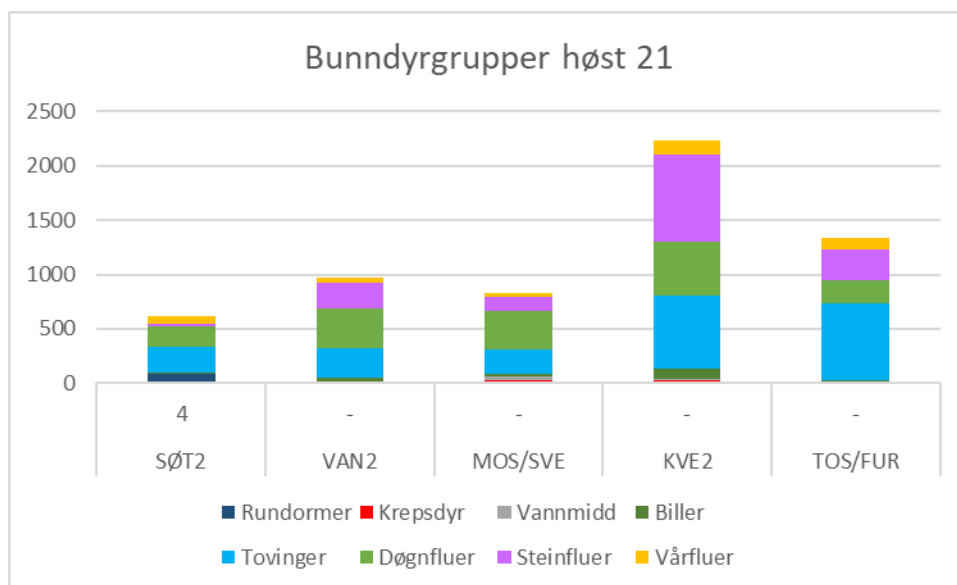
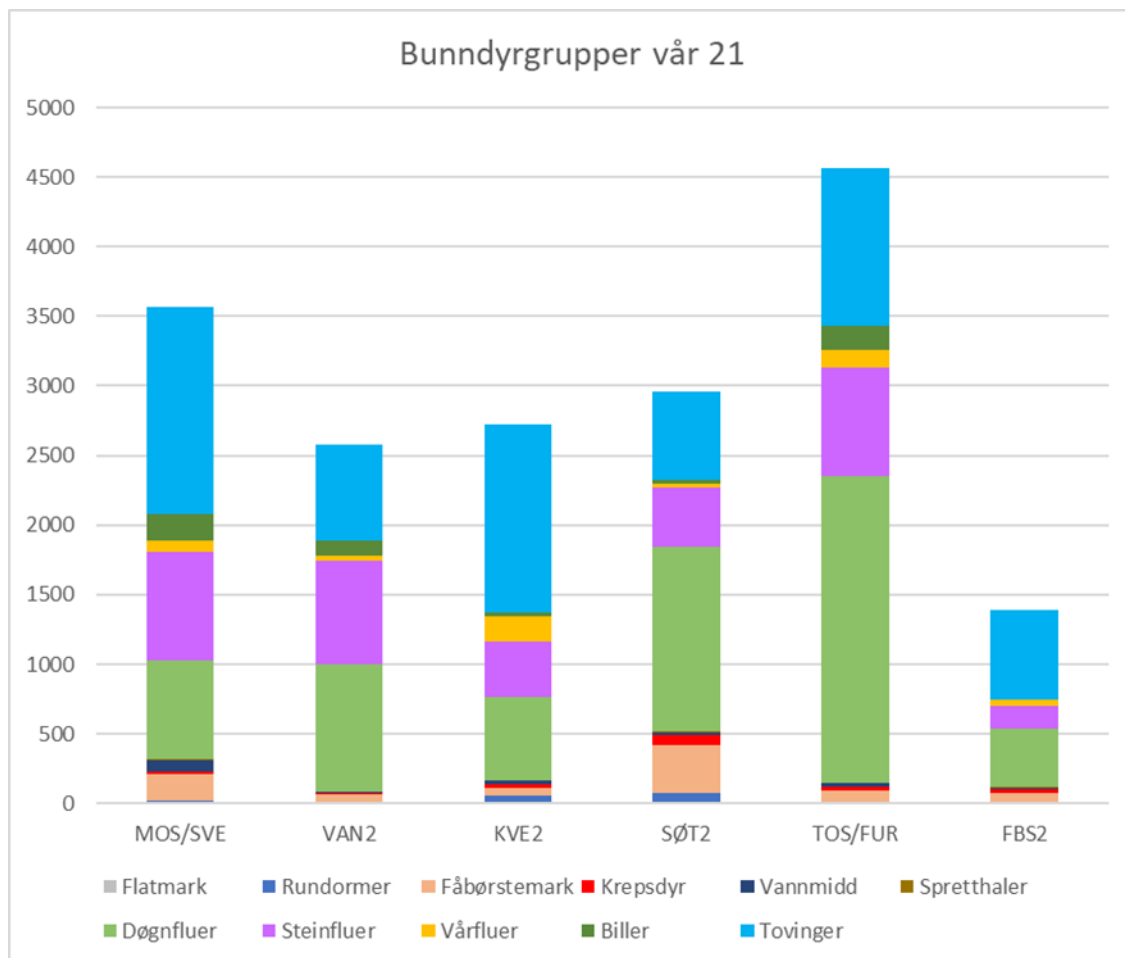
Stasjon	Indeks	2018	2019	2020	2021
MOS/SVE	ASPT	6,33*	6,78	6,43	6,64
	nEQR	0,68*	0,79	0,71	0,76
VAN2	ASPT	6,08	6,67	6,55	6,47
	nEQR	0,62	0,76	0,74	0,72
KVE2	ASPT	-	6,82	6,8	6,67
	nEQR	-	0,79	0,88	0,89
SØT2	ASPT	-	5,93	6,5	6,27
	nEQR	-	0,58	0,73	0,67
TOS/FUR	ASPT	-	6,76	6,7	6,72
	nEQR	-	0,78	0,78	0,85
FBS2	ASPT	-	-	-	6,15
	nEQR	-	-	-	0,64

*Bunndyrprøvene fra Mosåa i 2018 er kun høstprøver

Figur 15 viser antall individer innen de ulike artsgruppene av bunndyr som ble funnet i vårprøvene 2021. TOS/FUR hadde flest antall individer (i overkant av 4500) og størst andel døgnfluer. Den dominerende arten i denne gruppen var *Baëtis rhodani*. FBS2 hadde færrest antall individer (ca 1400) og den dominerende gruppen av to-vinger etterfulgt av døgnfluer og noen steinfluer. Det er en nedgang i antall individer for alle stasjoner fra våren til høsten 2021. TOS/FUR har en nedgang i antall individer fra ca 4500 til rundt 1400 individer høsten 2021. Tabell 18 viser antall arter av steinfluer, vårfluer og døgnfluer, såkalte EPT-taksa per stasjon. Det er ikke veldig store endringer fra år til år på noen stasjoner bortsett fra VAN2 der det i 2018 kun ble registret 9 EPT-taksa. Fullstendig artslistene er å finne i vedlegg III.

Tabell 18. Antall EPT-taksa per stasjon fra 2018-2021

	SØT2	VAN2	MOS/SVE	KVE	TOS/FUR	FBS2
2018 (vår)	-	9	19	-	-	-
2019 (høst)	14	19	16	15	18	-
2020 (høst)	15	15	19	21	16	-
2021 (vår)	18	14	15	12	15	11
2121 (høst)	8	15	11	17	15	-



Figur 15. Fordeling av artsgrupper i bunndyrprøvene vår og høst 2021. Vertikal akse viser antall individer.

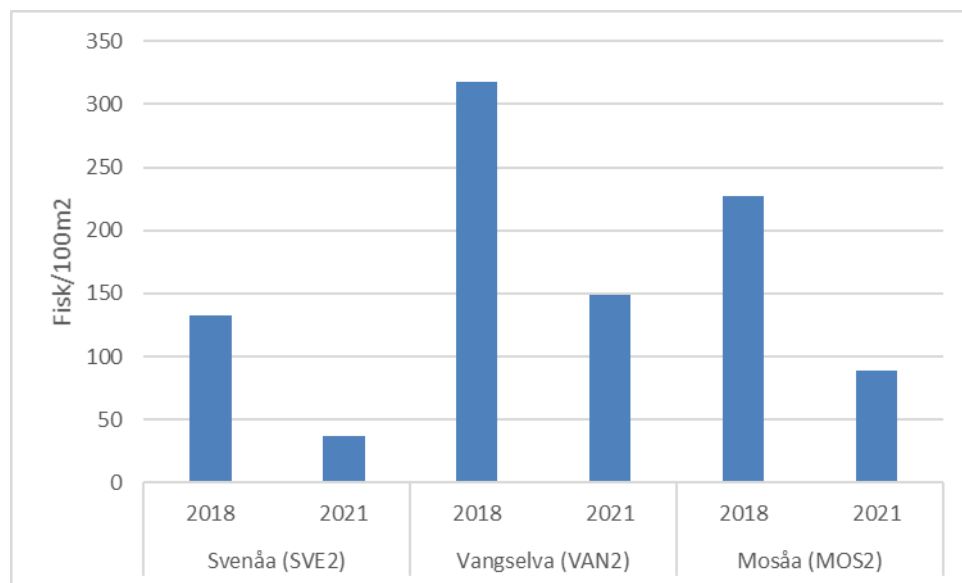
3.8 Fisk

I 2021 ble det gjennomført fiskeundersøkelser i Svenåa, Vangselva og Mosåa. Tabell 19 viser den beregna tettheten av fisk for Vangselva, Mosåa og Svenåa. Figur 16 viser den beregna tettheten (fisk/100 m²) i de tre bekkene i 2018 og 2021. Den beregna tettheten har gått ned i alle de tre bekkene siden 2018. Vangselva hadde den høyeste tettheten i 2021 med 149 fisk/100 m². Svenåa hadde den laveste beregna tettheten med 37 fisk/100 m². Mosåa hadde i 2021 en beregnet tetthet på 89 fisk/100 m². Disse tetthetene av allopatiske ørret gir svært god økologisk tilstand, der klassegrensen for habitatklasse 3 er 67 ørret pr. 100 m². Derimot så skal den økologiske tilstanden settes ned til moderat økologisk tilstand om nedgangen i populasjonene er på mer enn 40%, noe som er tilfelle her (tabell 19). Men, hvis en legger til grunn tetthetene for 2014 og 2016 også, så er det ikke noen endring i tettheten av ørret i sammenlignet med 2021.

I Vangselva ble det i tillegg til ørret også fanget 2 ørekyte og en bekkeniøye. Mosåa ble det også fanget en bekkeniøye.

Tabell 19. Tetthetsestimater ørret i Svenåa, Mosåa og Vangselva 2021 (2018).

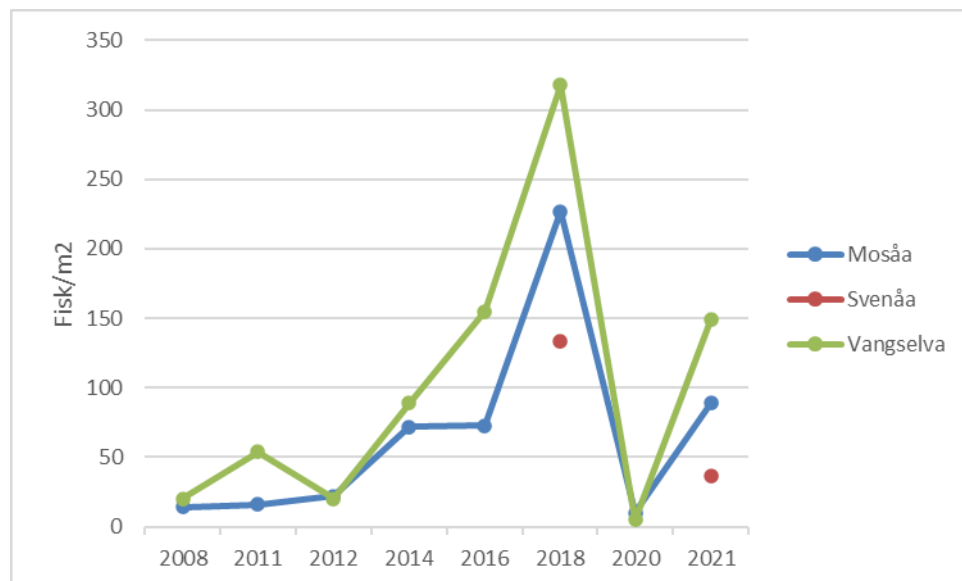
Stasjon	Areal	Tot. Fisk	1. runde	2. runde	3. runde	Fisk/100m ²
Svenåa	43 m ²	32	17	9	6	37 (133)
Mosåa	98 m ²	68	37	24	7	89 (227)
Vangselva	76 m ²	65	30	16	19	149 (318)



Figur 16. Beregnet tetthet av ørret (Fisk per 100 m²) i Mosåa, Svenåa og Vangselva i 2018 og 2021.

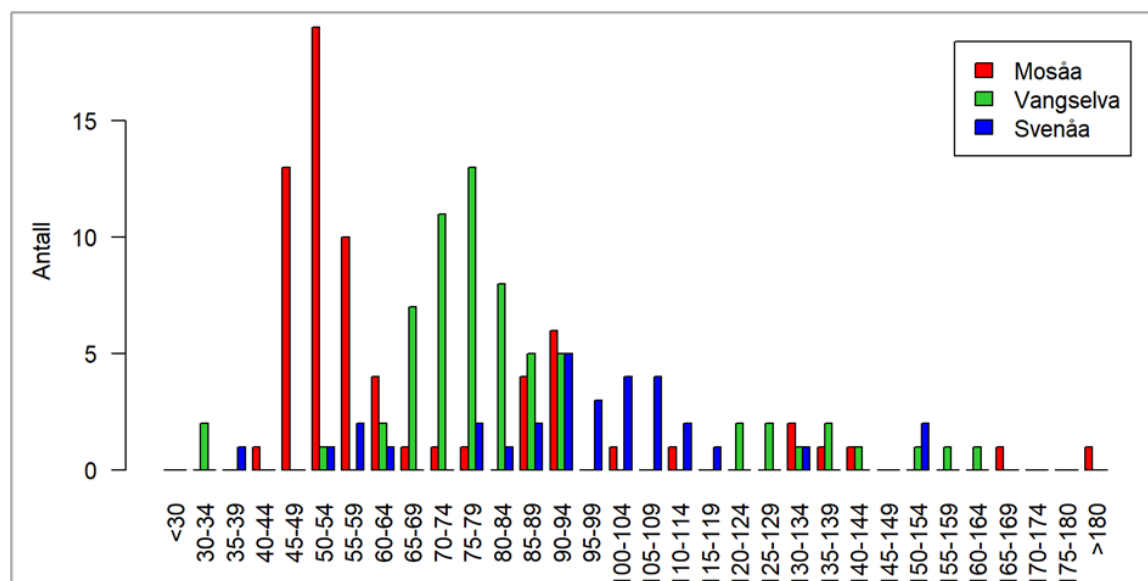
Fylkesmannen i Oppland, nå Statsforvalteren i Innlandet, har overvåka fisk i Hadelandsvassdragene siden 2008. Figur 17 viser utvikling av estimert tetthet av ørret i Svenåa, Mosåa og Vangselva. Mosåa og Vangselva viser en økning i beregna tetthet av ørret fra 2012 til 2016 og en sterk økning fra 2016 til 2018 før det går bratt ned i 2020 for begge stasjoner. 2018 var et spesielt år der det var ekstrem tørke i de fleste elver. Det ble diskutert i 2018 om dette er en kunstig økning av estimert tetthet siden store deler av elvestrekningen var tørrlagt/lite vann og at derfor ble fisken samlet på steder med nok vann (Skrutvold, 2018). Fra 2018 til 2020 er det en brå nedgang i estimert tetthet av ørret i Mosåa fra ca 240 fisk/100 m² til 10 fisk/100 m². I 2021 gikk den estimerte tettheten oppover igjen til 89 fisk/100 m². I Vangselva er det en nedgang fra litt over 300 fisk/100 m² i 2018 til kun 5 fisk/100 m² i 2020. I

2021 ble det beregna en tetthet på 149 fisk/100 m² (Fylkesmannen i Oppland, 2020). Dette kan tyde på at ørretbestanden er på vei opp igjen etter den brå nedgangen i 2020.



Figur 17. Utvikling i tetthet av ørret i Svenåa, Mosåa og Vangselva (Estimater av tetthet for ørret fra 2008-2016 og 2020 er hentet fra Statsforvalteren i Innlandet, 2020)

Lengdefordelingen av ørreten er vist i figur 18. Mosåa hadde flest individer ørret med lengdefordeling 45-59 mm. Vangselva hadde flest individer av ørret i lengden 65-85 mm. I Svenåa ble det fanget færrest fisk, dominerende lengde var 90 til 109 cm, og overalt få fisk per lengdegruppe. Mest sannsynlig er det at begge disse lengdegruppene er 0+, da det var svært få fisk i 2020. At 0+ har ulik størrelse mellom Mosåa og Vagselva kan skyldes at elvene har ulik temperatur og næringstilgang, og dermed ulik veksthastighet. For å kunne stadfeste dette må det undersøkes alder på fisken, ved hjelp av skjell eller øresteiner. De ulike lengdefordelingene kan også skyldes at det ikke er fisket over lange nok strekninger som dekker alle habitater for de ulike aldersgruppene av ørret.



Figur 18. Lengdefordeling av ørret i Mosåa (MOS2), Vangselva og Svenåa (SVEN2) i 2021.

4 Oppsummering

4.1 Randsfjorden nedbørfelt

Konduktivitet, pH, suspendert stoff, TOC og sulfat ligger i 2021 på omtrent samme konsentrasjoner som i forundersøkelsen i 2018. Konsentrasjonene av jern og aluminium var tidvis noe forhøyet ved KVE og FUR/TOS sammenlignet med de andre bekkene, men ikke vesentlig forskjellige fra de høyeste verdiene som ble målt i forundersøkelsene.

Stasjonene FUR/TOS og SØT 2 har vist dårligere tilstand for totalfosfor enn andre stasjoner. Konsentrasjonen av totalfosfor er viktig for eutrofiering av vassdraget, og bør derfor følges nøye.

Tungmetaller målt i prøvestasjonene i Randsfjorden nedbørfelt varierer fra «moderat» til «svært god» tilstand. Samlet har de fleste en «god» tilstand. Ved flere stasjoner det var målt forhøyede konsentrasjoner av arsen som tilsvarte «moderat» tilstand for de fleste bekkene, bortsett fra KVE2 som målte «god» tilstand i februar og august 2021 og RØS2 målte «god» tilstand i februar.

Bunndyr tatt i Randsfjorden nedbørfelt våren 2021 viste «god tilstand» med hensyn til eutrofiering i alle bekkene og var ikke betydelig forandret sammenlignet med 2020.

Fiskeundersøkelsene viser store fluktuasjoner i estimert tetthet av ørret de siste åra. I 2018 ble det beregna en mulig kunstig høy tetthet av ørret i Vangselva med 318 fisk/100m². I 2020 viste tall fra Statsforvalteren i Innlandet en veldig lav tetthet med kun 5 fisk/100m². Resultatene fra 2021 (89 fisk/100m²) viser en oppgang i estimert tetthet fra 2020 og nærmer seg 2016-nivå der tettheten hadde en jevnere stigning fra 2012. Det er viktig å følge med på utviklingen av ørretbestanden i Vangselva fremover siden resultatene har variert mye de senere år.

4.2 Moselva nedbørfelt

Moselva, Svenåa og Brannalsbekken ligger i områder med kalkrik berggrunn og årer med alunskifer. Dette kan gi utslag på pH- og sulfatverdier som må følges med på, også med tanke på avrenning fra vegfyllinga. Konduktivitet, pH, suspendert stoff, TOC og sulfat i Moselva i 2021 ligger på omtrent samme konsentrasjoner som i forundersøkelsen i 2018. Konsentrasjoner av jern og aluminium var omtrent på samme nivå som i forundersøkelsen, unntatt SVE2, som hadde litt forhøyede jernkonsentrasjoner.

Konsentrasjon av næringsstoffer og tungmetaller var lav i alle vannforekomstene og vurdert til «god» og «svært god» tilstand.

De kontinuerlige målingene ved MOS 2 viser at turbiditeten var relativt stabil rundt snittverdien hele måleperioden med flere korte episoder med høy turbiditet. Det var en gradvis økning av pH-verdier fra april til slutten av september og en reduksjon fra oktober. Både variasjon i turbiditet og i pH kan skyldes endringer i vannhøyde.

Bunndyrundersøkelsene viser en stabil utvikling fra 2018 med «god» tilstand i samløpet mellom Mosåa og Svenåa (MOS/SVE). EPT-taksa viser også lite variasjon i antall EPT-arter siden 2018.

Fiskeundersøkelsene i Mosåa viser mye av de samme trendene som i Vangselva med store fluktuasjoner i estimert tetthet av ørret siden 2018. Mosåa hadde en bratt nedgang i tetthet fra 2018 til 2020, men en oppgang i estimert tetthet av ørret i 2021. I Svenåa har det bare blitt vist resultater fra 2018 og 2021 og basert på disse resultatene er det en nedgang i estimert tetthet fra 2018 til 2021.

Det kan ikke utelukkes at nedgangen skyldes anleggsarbeid, men bildet virker mer sammensatt med 2018 som var et år det trolig var kunstig høy tetthet av ørret på grunn av lite vann i elvene.

4.3 Randselva nedbørfelt

Stasjonene som ligger på oversiden av Randselva (DRB 2, FBS 1 og FBS2) viser tegn til påvirkning fra blant annet vegsalt med forhøyet konduktivitet. DRB 2 ligger i et område der det har vært masselager med svartskifer og mye avrenning fra løsmasser samt stor aktivitet fra anlegget. Stasjonen viser tegn til påvirkning med høye sulfatverdier.

Kalium, magnesium, og mangan målte lave konsentrasjoner og var innenfor normalverdier på de fleste stasjoner. FBS 2 hadde noe forhøyede verdier av disse. DRB 2 skiller seg vesentlig ut med høye konsentrasjoner av de fleste ionene (unntak klorid og natrium) som tyder på avrenning fra løsmasser og påvirkning fra anlegget. Her er det ofte stillestående og lite vann.

Konsentrasjonene av aluminium og jern var lavere på prøvestasjonen oppstrøms anlegget (FBS1) enn nedstrøms ved FBS2, DRB2. Dette var ikke et tilfelle i resultatene fra forundersøkelsen i 2018.

DRB2 hadde en enkeltmåling av ammonium i februar som var høy (130 µg/l) som trolig var påvirket av avrenning fra masselageret. Konsentrasjon av totalfosfor var også høy ved DRB2 i februar (130 µg/l) og stasjonen ble vurdert til «svært dårlig» tilstand med hensyn til næringsstoffer. Det var også forhøyet konsentrasjon av totalfosfor ved FBS2 i august (56 µg/l) og stasjonens tilstand med hensyn til næringsstoffer ble vurdert som «moderat».

Med hensyn til metaller har de fleste stasjonene en samlet «god» tilstand med lite eller ingen toksiske effekter. Unntakene er konsentrasjoner av nikkel på DRB2 og FBS2, hvor konsentrasjonene av disse tilsvarer «moderat» tilstand for begge stasjoner. Forhøyede konsentrasjoner av kadmium og nikkel kan være skadelig/giftig for organismer i vann.

Bunndyrundersøkelsen på stasjon FBS2 i Randselva nedbørfelt viste «god» tilstand, men er i nedre del mot grenseverdien for «god» tilstand. FBS2 er den bunndyrstasjonen med færrest individer av bunndyr og lavest antall EPT-taksa.

Litteratur

- Andersson, D. m.fl., 2012. Kartlegging av naturverdier i tilknytning til ny rv. 35 i Jevnaker. Terrestriske og akvatiske naturverdier samt fremmede arter. Norconsult rapport. Avrop 8-201017481
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 2: 2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. Fylkesmannen i Innlandet, Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland, Haldenvassdragene, Overvåkning 2020.
- Miljødirektoratet. 2016. Veileder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Revidert 2020. 13 s.
- NS-ISO 10870. 2012. Vannundersøkelse - Veiledning i valg av prøvetakingsmetoder og utstyr til bentiske makroinvertebrater i ferskvann.
- Skrutvold, J., Roseth, R., 2018. E16 Eggemoen-Olum – Vannkjemiske og biologiske undersøkelser 2018. NIBIO rapport 4/142/2018.

5 Vedlegg

5.1 Vedlegg I Analyseresultater vannprøver

Rådata av alle prøvetakingsdatoer for hver enkelt prøvestasjon i 2021 samlet.

BRA2b	24.02.2021
Konduktivitet, mS/m	12,6
pH	7,2
Sulfat (SO ₄), mg/l	8,2
TOC, mg/l	2,9
Aluminium (Al), µg/l	20
Jern (Fe), µg/l	22
Kalium (K), mg/l	0,96
Kalsium (Ca), mg/l	18
Klorid (Cl), mg/l	6,55
Magnesium (Mg), mg/l	1,3
Mangan (Mn), µg/l	1,3
Natrium (Na), mg/l	4,4
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	26
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	910
Total Fosfor, mg/l	0,01
Arsen (As), µg/l	0,12
Bly (Pb), µg/l	< 0,010
Kadmium (Cd), µg/l	0,004
Kobber (Cu), µg/l	0,39
Krom (Cr), µg/l	0,14
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,32
Sink (Zn), µg/l	0,73
Barium (Ba), µg/l	14
Bor (B), µg/l	7
Kobolt (Co), µg/l	0,027
Molybden (Mo), µg/l	0,82
Silisium (Si), mg/l	3,8
Strontium (Sr), µg/l	57
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,089
Vanadium (V), µg/l	0,22

DRB2	24.02.2021
Konduktivitet, mS/m	38,7
pH	7,2
Sulfat (SO ₄), mg/l	113
TOC, mg/l	5
Aluminium (Al), µg/l	9,1
Jern (Fe), µg/l	19
Kalium (K), mg/l	3
Kalsium (Ca), mg/l	65
Klorid (Cl), mg/l	5,92
Magnesium (Mg), mg/l	4,8
Mangan (Mn), µg/l	5,4
Natrium (Na), mg/l	4,2
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	130
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	1500
Total Fosfor, mg/l	0,13
Arsen (As), µg/l	0,23
Bly (Pb), µg/l	< 0,010
Kadmium (Cd), µg/l	0,053
Kobber (Cu), µg/l	3
Krom (Cr), µg/l	0,074
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	5,8
Sink (Zn), µg/l	1,2
Barium (Ba), µg/l	48
Bor (B), µg/l	7,8
Kobolt (Co), µg/l	0,058
Molybden (Mo), µg/l	5,8
Silisium (Si), mg/l	1,7
Strontium (Sr), µg/l	260
Thallium (Tl), µg/l	0,029
Uran (U), µg/l	10
Vanadium (V), µg/l	0,16

FBS1	24.02.2021	04.08.2021
Konduktivitet, mS/m	39,4	48,4
pH	8	8,3
Sulfat (SO4), mg/l	27,3	36,3
TOC, mg/l	2,2	2,3
Turbiditet, FNU		0,3
Aluminium (Al), µg/l	7,3	5,8
Jern (Fe), µg/l	1,5	3,7
Kalium (K), mg/l	1,5	2
Kalsium (Ca), mg/l	59	79
Klorid (Cl), mg/l	26,2	36,1
Magnesium (Mg), mg/l	2,7	3,7
Mangan (Mn), µg/l	< 0,050	2,1
Natrium (Na), mg/l	18	21
Ammonium (NH4-N), µg/l	<5	<5
Nitrat (NO3-N), µg/l	3100	2600
Total Fosfor, µg/l	6,3	11
Total Nitrogen, µg/l		3400
Arsen (As), µg/l	0,13	0,21
Bly (Pb), µg/l	< 0,010	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,021	0,026
Kobber (Cu), µg/l	0,81	0,48
Krom (Cr), µg/l	0,065	0,084
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,88	1,9
Sink (Zn), µg/l	0,6	<0,5
Barium (Ba), µg/l	54	
Bor (B), µg/l	12	
Kobolt (Co), µg/l	0,064	
Molybden (Mo), µg/l	0,88	
Silisium (Si), mg/l	3,8	
Strontium (Sr), µg/l	230	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	1,6	3,4
Vanadium (V), µg/l	0,11	
Acenaften, µg/l		< 0,010
Acenaftalen, µg/l		< 0,010
Antracen, µg/l		< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l		< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l		< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l		< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l		< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l		< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l		< 0,010
Fenantren, µg/l		< 0,010
Fluoranten, µg/l		< 0,010
Fluoren, µg/l		< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l		< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l		< 0,010
Naftalen, µg/l		< 0,010
Pyren, µg/l		< 0,010
Sum PAH(16) EPA		ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l		nd
THC >C10-C12, µg/l		<5,0
THC >C12-C16, µg/l		<5,0
THC >C16-C35, µg/l		<20
THC >C5-C8, µg/l		<5,0
THC >C8-C10, µg/l		<5,0

FBS2	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	2,3	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Konduktivitet, mS/m	43,4	53,8
pH	8,1	8,2
Sulfat (SO4), mg/l	29,7	63,7
TOC, mg/l	4,1	23
Turbiditet, FNU		9,5
Aluminium (Al), µg/l	8	16
Jern (Fe), µg/l	8,7	11
Kalium (K), mg/l	2,4	2,3
Kalsium (Ca), mg/l	56	90
Klorid (Cl), mg/l	47,4	36,5
Magnesium (Mg), mg/l	2,9	4,9
Mangan (Mn), µg/l	0,13	22
Natrium (Na), mg/l	30	22
Suspendert stoff, mg/l	5,9	
Ammonium (NH4-N), µg/l	81	<5
Nitrat (NO3-N), µg/l	3500	3000
Total Fosfor, µg/l	18	56
Total Nitrogen, µg/l		3400
Arsen (As), µg/l	0,25	0,24
Bly (Pb), µg/l	0,025	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,014	0,05
Kobber (Cu), µg/l	0,81	0,56
Krom (Cr), µg/l	0,15	0,077
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	2,6	9,5
Sink (Zn), µg/l	5,6	3,3
Barium (Ba), µg/l	52	
Bor (B), µg/l	19	
Kobolt (Co), µg/l	0,087	
Molybden (Mo), µg/l	6,5	
Silisium (Si), mg/l	3,6	
Strontium (Sr), µg/l	220	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	5,2	5,4
Vanadium (V), µg/l	0,23	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA,	ND	ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0

FUR/TOS	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	1,5	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0,03	
Konduktivitet, mS/m	19,2	17
pH,	8,4	8,1
Sulfat (SO ₄), mg/l	6,4	2,87
TOC, mg/l	5,1	6,7
Turbiditet, FNU		0,55
Aluminium (Al), µg/l	110	58
Jern (Fe), µg/l	26	15
Kalium (K), mg/l	1,1	0,52
Kalsium (Ca), mg/l	34	32
Klorid (Cl), mg/l	3,43	1,58
Magnesium (Mg), mg/l	2	2,2
Mangan (Mn), µg/l	0,58	2,8
Natrium (Na), mg/l	2,1	1,6
Suspendert stoff, mg/l	30	
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	28	<5
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	2500	3300
Total Fosfor, µg/l	41	9,9
Total Nitrogen , µg/l		3300
Arsen (As), µg/l	0,6	0,52
Bly (Pb), µg/l	0,022	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,004	0,005
Kobber (Cu), µg/l	0,99	0,37
Krom (Cr), µg/l	0,43	0,3
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,23	0,24
Sink (Zn), µg/l	< 0,20	<0,5
Barium (Ba), µg/l	11	
Bor (B), µg/l	3,1	
Kobolt (Co), µg/l	0,12	
Molybden (Mo), µg/l	0,84	
Silisium (Si), mg/l	3,2	
Strontium (Sr), µg/l	110	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,56	0,27
Vanadium (V), µg/l	0,62	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA,	ND	ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l	63	nd
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	11	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	52	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0

KVE2	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	1,4	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Turbiditet, FNU		0,9
Konduktivitet, mS/m	19,3	21
pH	7,9	8,3
Sulfat (SO ₄), mg/l	4,57	4,15
Suspendert stoff, mg/l	10	
TOC, mg/l	3,6	6,3
Aluminium (Al), µg/l	19	30
Jern (Fe), µg/l	120	3,4
Kalium (K), mg/l	0,57	0,74
Kalsium (Ca), mg/l	37	39
Klorid (Cl), mg/l	2,69	2,74
Magnesium (Mg), mg/l	2,4	2,5
Mangan (Mn), µg/l	0,14	0,21
Natrium (Na), mg/l	1,9	2,1
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	<5	<5
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	3700	3400
Total Fosfor, µg/l	9,8	11
Total Nitrogen , µg/l		3500
Arsen (As), µg/l	0,25	0,43
Bly (Pb), µg/l	< 0,010	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	< 0,0040	<0,004
Kobber (Cu), µg/l	0,65	0,53
Krom (Cr), µg/l	0,079	0,13
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,26	0,23
Sink (Zn), µg/l	0,24	<0,5
Barium (Ba), µg/l	6,4	
Bor (B), µg/l	14	
Kobolt (Co), µg/l	0,09	
Molybden (Mo), µg/l	0,64	
Silisium (Si), mg/l	2,9	
Strontium (Sr), µg/l	140	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,29	0,28
Vanadium (V), µg/l	0,15	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA	ND	ND
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd

MOS2	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	0,1	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Turbiditet, FNU		0,74
Konduktivitet, mS/m	2,18	2,2
pH	6,8	7,1
Sulfat (SO ₄), mg/l	1,22	0,99
Suspendert stoff, mg/l	< 2	
TOC, mg/l	5,5	5,8
Aluminium (Al), µg/l	88	67
Jern (Fe), µg/l	76	67
Kalium (K), mg/l	0,27	0,29
Kalsium (Ca), mg/l	3	3,1
Klorid (Cl), mg/l	0,694	0,548
Magnesium (Mg), mg/l	0,36	0,4
Mangan (Mn), µg/l	2,7	3,3
Natrium (Na), mg/l	0,93	0,97
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	8,9	<5
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	110	58
Total Fosfor, µg/l	6,5	11
Total Nitrogen , µg/l		230
Arsen (As), µg/l	0,14	0,17
Bly (Pb), µg/l	0,056	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,006	0,005
Kobber (Cu), µg/l	0,3	<0,1
Krom (Cr), µg/l	0,09	0,074
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,26	0,22
Sink (Zn), µg/l	1,5	<0,5
Barium (Ba), µg/l	4	
Bor (B), µg/l	1,3	
Kobolt (Co), µg/l	0,025	
Molybden (Mo), µg/l	0,29	
Silisium (Si), mg/l	1,6	
Strontium (Sr), µg/l	12	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,08	0,065
Vanadium (V), µg/l	0,11	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA	ND	ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0

RAN2	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	0,26	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Turbiditet, FNU		0,55
Konduktivitet, mS/m	4,87	4,7
pH	7,5	7,5
Sulfat (SO ₄), mg/l	3,76	3,21
Suspendert stoff, mg/l	< 2	
TOC, mg/l	4,3	3,9
Aluminium (Al), µg/l	38	39
Jern (Fe), µg/l	21	23
Kalium (K), mg/l	0,6	0,59
Kalsium (Ca), mg/l	7,1	7,3
Klorid (Cl), mg/l	1,41	1,11
Magnesium (Mg), mg/l	0,82	0,8
Mangan (Mn), µg/l	0,25	0,89
Natrium (Na), mg/l	1,4	1,3
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	7,7	17
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	470	360
Total Fosfor, µg/l	5,7	11
Total Nitrogen , µg/l		480
Arsen (As), µg/l	0,11	0,14
Bly (Pb), µg/l	< 0,010	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,004	0,004
Kobber (Cu), µg/l	0,45	<0,1
Krom (Cr), µg/l	0,094	0,072
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,49	0,43
Sink (Zn), µg/l	0,96	<0,5
Barium (Ba), µg/l	21	
Bor (B), µg/l	7,8	
Kobolt (Co), µg/l	< 0,010	
Molybden (Mo), µg/l	0,27	
Silisium (Si), mg/l	1,7	
Strontium (Sr), µg/l	42	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,19	0,18
Vanadium (V), µg/l	0,08	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA	ND	ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0

RAN3	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	0,41	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Turbiditet, FNU		0,53
Konduktivitet, mS/m	6,08	4,73
pH,	7,5	7,5
Sulfat (SO ₄), mg/l	5,11	3,14
Suspendert stoff, mg/l	< 2	
TOC, mg/l	4,2	4,7
Aluminium (Al), µg/l	36	39
Jern (Fe), µg/l	20	24
Kalium (K), mg/l	0,7	0,62
Kalsium (Ca), mg/l	9	7,6
Klorid (Cl), mg/l	1,96	1,13
Magnesium (Mg), mg/l	0,94	0,85
Mangan (Mn), µg/l	0,21	0,89
Natrium (Na), mg/l	1,7	1,3
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	13	17
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	570	360
Total Fosfor, µg/l	4,6	17
Total Nitrogen , µg/l		500
Arsen (As), µg/l	0,12	0,13
Bly (Pb), µg/l	< 0,010	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,005	0,004
Kobber (Cu), µg/l	0,52	<0,1
Krom (Cr), µg/l	0,11	0,083
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,57	0,46
Sink (Zn), µg/l	1,1	<0,5
Barium (Ba), µg/l	23	
Bor (B), µg/l	6	
Kobolt (Co), µg/l	0,013	
Molybden (Mo), µg/l	0,45	
Silisium (Si), mg/l	1,7	
Strontium (Sr), µg/l	49	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,3	0,17
Vanadium (V), µg/l	0,092	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA,	ND	ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0

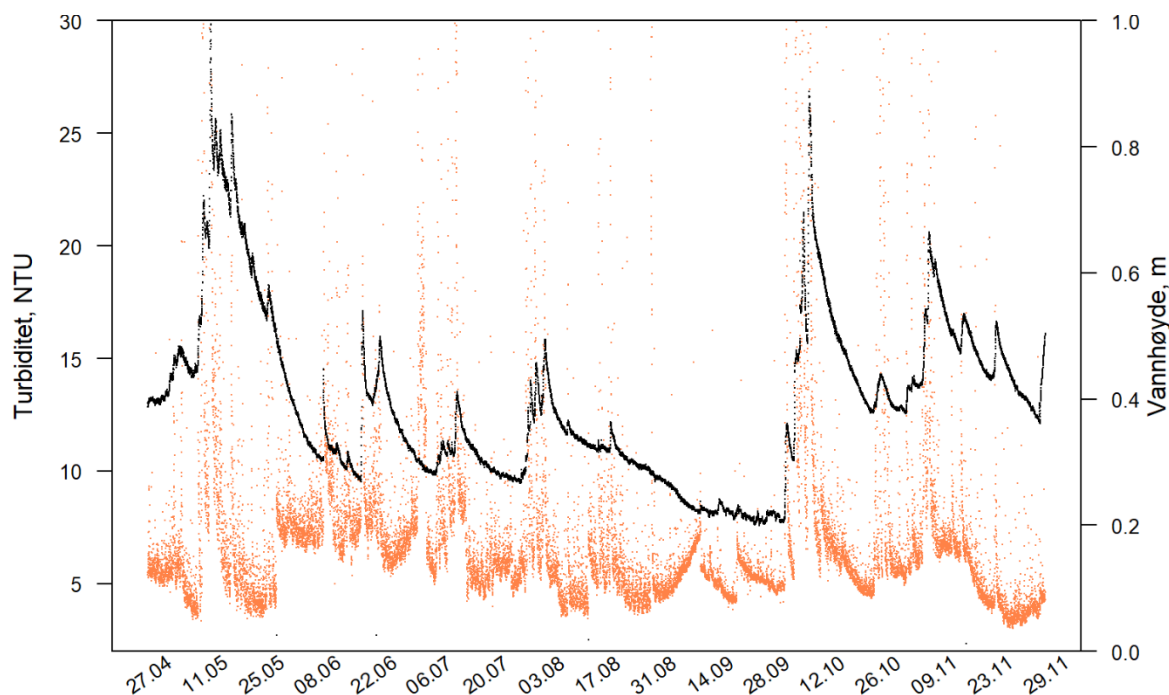
RØS2	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	1,7	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Turbiditet, FNU		1,4
Konduktivitet, mS/m	22,4	34
pH	8,1	8,3
Sulfat (SO ₄), mg/l	11,7	22,8
Suspendert stoff, mg/l	2,2	
TOC, mg/l	2,5	3,2
Aluminium (Al), µg/l	14	21
Jern (Fe), µg/l	2,3	2,2
Kalium (K), mg/l	2,8	3,7
Kalsium (Ca), mg/l	40	67
Klorid (Cl), mg/l	2,92	5,58
Magnesium (Mg), mg/l	2,8	4,6
Mangan (Mn), µg/l	0,055	0,28
Natrium (Na), mg/l	2,6	3,4
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	<5	<5
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	2400	3100
Total Fosfor, µg/l	11	15
Total Nitrogen, µg/l		3400
Arsen (As), µg/l	0,26	0,53
Bly (Pb), µg/l	< 0,010	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,004	0,005
Kobber (Cu), µg/l	0,67	0,68
Krom (Cr), µg/l	0,12	0,2
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,39	0,59
Sink (Zn), µg/l	0,49	<0,5
Barium (Ba), µg/l	34	
Bor (B), µg/l	14	
Kobolt (Co), µg/l	0,12	
Molybden (Mo), µg/l	1	
Silisium (Si), mg/l	2,8	
Strontium (Sr), µg/l	160	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,6	1,2
Vanadium (V), µg/l	0,19	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA,	ND	ND
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd

SVE2	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	0,48	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Turbiditet, FNU		0,4
Konduktivitet, mS/m	6,79	7,65
pH	7,6	7,8
Sulfat (SO ₄), mg/l	2,21	1,62
Suspendert stoff, mg/l	< 2	
TOC, mg/l	5,7	5,7
Aluminium (Al), µg/l	82	72
Jern (Fe), µg/l	170	110
Kalium (K), mg/l	0,49	0,53
Kalsium (Ca), mg/l	11	14
Klorid (Cl), mg/l	1,49	0,925
Magnesium (Mg), mg/l	0,97	1
Mangan (Mn), µg/l	3,1	1,7
Natrium (Na), mg/l	1,4	1,4
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	<5	<5
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	240	250
Total Fosfor, µg/l	6,2	11
Total Nitrogen, µg/l		390
Arsen (As), µg/l	0,28	0,29
Bly (Pb), µg/l	0,048	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	0,005	0,007
Kobber (Cu), µg/l	0,21	<0,1
Krom (Cr), µg/l	0,14	0,13
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,3	0,33
Sink (Zn), µg/l	0,79	<0,5
Barium (Ba), µg/l	6,3	
Bor (B), µg/l	1,7	
Kobolt (Co), µg/l	0,033	
Molybden (Mo), µg/l	1,1	
Silisium (Si), mg/l	3,4	
Strontium (Sr), µg/l	33	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,16	0,12
Vanadium (V), µg/l	0,17	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA	ND	ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0

VAN2	24.02.2021	04.08.2021
Alkalitet til pH 4,5, mmol/l	1,5	
Alkalitet til pH 8,3, mmol/l	0	
Turbiditet, FNU		1,7
Konduktivitet, mS/m	21,2	26,4
pH	8	8,3
Sulfat (SO ₄), mg/l	11,4	15,7
Suspendert stoff, mg/l	< 2	
TOC, mg/l	3,7	7,8
Aluminium (Al), µg/l	20	22
Jern (Fe), µg/l	17	20
Kalium (K), mg/l	1,2	1,8
Kalsium (Ca), mg/l	36	46
Klorid (Cl), mg/l	9,28	9,9
Magnesium (Mg), mg/l	2,3	3,2
Mangan (Mn), µg/l	0,44	11
Natrium (Na), mg/l	5,5	5,9
Ammonium (NH ₄ -N), µg/l	7,7	<5
Nitrat (NO ₃ -N), µg/l	730	290
Total Fosfor, µg/l	8,4	19
Total Nitrogen, µg/l		600
Arsen (As), µg/l	0,6	0,56
Bly (Pb), µg/l	< 0,010	<0,01
Kadmium (Cd), µg/l	< 0,0040	0,006
Kobber (Cu), µg/l	0,49	0,23
Krom (Cr), µg/l	0,13	0,1
Kvikksølv (Hg), µg/l	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni), µg/l	0,49	0,8
Sink (Zn), µg/l	0,47	<0,5
Barium (Ba), µg/l	20	
Bor (B), µg/l	10	
Kobolt (Co), µg/l	0,03	
Molybden (Mo), µg/l	0,98	
Silisium (Si), mg/l	2,9	
Strontium (Sr), µg/l	120	
Thallium (Tl), µg/l	< 0,010	< 0,010
Uran (U), µg/l	0,37	0,31
Vanadium (V), µg/l	0,15	
Acenaften, µg/l	< 0,010	< 0,010
Acenaftylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Benzo[k]fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fenantren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoranten, µg/l	< 0,010	< 0,010
Fluoren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren, µg/l	< 0,0020	< 0,0020
Krysen/Trifenylen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Naftalen, µg/l	< 0,010	< 0,010
Pyren, µg/l	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA	ND	ND
Sum THC (>C5-C35), µg/l	nd	nd
THC >C10-C12, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C12-C16, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C16-C35, µg/l	<20	<20
THC >C5-C8, µg/l	<5,0	<5,0
THC >C8-C10, µg/l	<5,0	<5,0

5.2 Vedlegg II Kontinuerlige målinger

Turbiditet (oransje) og vannhøyde (svart) Moselva i perioden 27.04-29.11.2021. Turbiditets verdier skalert fra <30 NTU for tydeligere visualisering av lavere verdier.



5.3 Vedlegg III og IV Biologiske undersøkelser

5.3.1 Vedlegg III Bunndyr

04.mai.2021	MOS/SVE	VAN2	KVE2	SØT2	TOS/FUR	FBS2
TURBELLARIA (Flatmark)	-	-	-	4	4	-
NEMATODA (Rundormer)	16	12	52	68	8	4
OLIGOCHAETA (Fåbørstemark)						
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Vannmeitemark)	-	12	2	12	8	-
Lumbricidae ubestemte (Meitemark)	-	-	2	1	-	-
<i>Stylodrilus heringianus</i>	68	12	8	4	4	-
Enchytraeidae ubestemte	20	8	8	276	28	-
Ubestemte	4	-	-	-	4	4
Ubestemte små (Naididae, Enchytraeidae)	92	20	32	44	36	64
Ubestemte, kokonger	8	1	4	12	-	1
CRUSTACEA (Krepsdyr)						
Copepoda, Cyclopoida, ubestemte	8	4	-	-	-	8
Copepoda, Harpacticoida, ubestemte	-	-	-	4	-	4
Ostracoda, ubestemte	12	4	32	68	24	20
HYDRACARINA (Vannmidd)	84	8	24	20	28	4

COLLEMBOLA (Spretthaler)	4	4	4	4	4	12
EPHEMEROPTERA (Døgnfluer)						
<i>Alainites muticus</i>	12	84	484	432	700	-
<i>Baëtis rhodani</i>	684	828	108	892	1500	416
<i>Centroptilum luteolum</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Nigrobaëtis niger</i>	12	-	-	-	-	-
PLECOPTERA (Steinfluer)						
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	100	32	48	92	208	-
<i>Amphinemura</i> sp. (små)	-	4	4	-	-	1
<i>Brachyptera risi</i>	544	624	28	100	356	64
<i>Diura nanseni</i>	-	-	4	4	-	-
<i>Isoperla grammatica</i>	-	4	4	8	-	-
<i>Leuctra hippopus</i>	4	8	28	-	4	-
<i>Leuctra nigra</i>	-	4	4	24	-	-
<i>Leuctra</i> sp. (små)	128	44	24	24	32	4
<i>Nemoura cinerea</i>	-	4	52	-	12	12
Nemouridae ubestemte (små)	-	-	4	-	-	-
<i>Protonemura meyeri</i>	-	20	148	156	100	76
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	4	4	-	-	64	-
Ubestemte (meget små)	-	-	56	24	4	4
TRICHOPTERA (Vårfluer)						
<i>Agapetus ochripes</i>	32	8	-	-	-	-
<i>Halesus radiatus</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche</i> sp. (små)	4	-	-	-	-	-
<i>Hydroptila</i> sp.	1	-	-	-	-	-
Limnephilidae, ubestemte (små)	-	-	116	12	20	28
<i>Philopotamus montanus</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	-	8	-	12	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	4	-	-	-	-	-
Polycentropodidae, ubestemte (små)	-	-	4	-	4	4
<i>Potamophylax cingulatus</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Rhyacophila fasciata</i>	-	-	-	-	8	8
<i>Rhyacophila nubila</i>	16	1	-	-	12	-
<i>Rhyacophila</i> sp. (små)	4	15	-	-	12	-
<i>Sericostoma personatum</i>	12	12	48	8	52	3
<i>Silo pallipes</i>	1	-	-	4	8	-
COLEOPTERA (Biller)						
Dytiscidae ubestemte (voksne)	-	-	1	-	-	-
<i>Elmis aenea</i> (larver)	-	64	-	-	-	-
<i>Elmis aenea</i> (voksne)	-	4	-	-	-	-
<i>Elodes</i> sp. (larver)	-	8	20	8	56	-
<i>Hydraena gracilis</i> (voksne)	4	28	12	16	120	-
Hydrophilidae (voksne)	-	-	-	-	-	4
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	192	-	-	-	-	1
DIPTERA (Tovinger)						
CERATOPOGONIDAE (Svknott)	24	40	72	140	172	44
CHIRONOMIDAE (Fjærmygg)	1100	380	1200	340	700	480
SIMULIIDAE (Knott)	288	236	40	92	104	92

EMPIDIDAE (Dansefluer)	36	8	4	20	44	8
EPHYDRIDAE (Vannfluer)	-	-	4	4	-	4
DIXIDAE U-mygge)						
<i>Dixa</i> sp.	-	-	-	1	-	4
LIMONIIDAE (Småstankelbein)						
<i>Eloeophila</i> sp.	4	-	4	3	16	-
Ubestemte	-	-	-	4	4	-
PEDICIIDAE (Småstankelbein)						
<i>Dicranota</i> sp.	24	16	20	8	28	5
<i>Pedicia rivosa</i>	-	-	4	-	-	-
PSYCHODIDAE (Sommerfuglmygg)						
Ubestemte/ <i>Pericoma</i> sp.	-	8	-	4	40	-
<i>Berdeniella</i> sp.	12	4	-	20	28	4
TIPULIDAE (Stankelbein)						
<i>Tipula</i> sp.	-	-	-	4	-	-

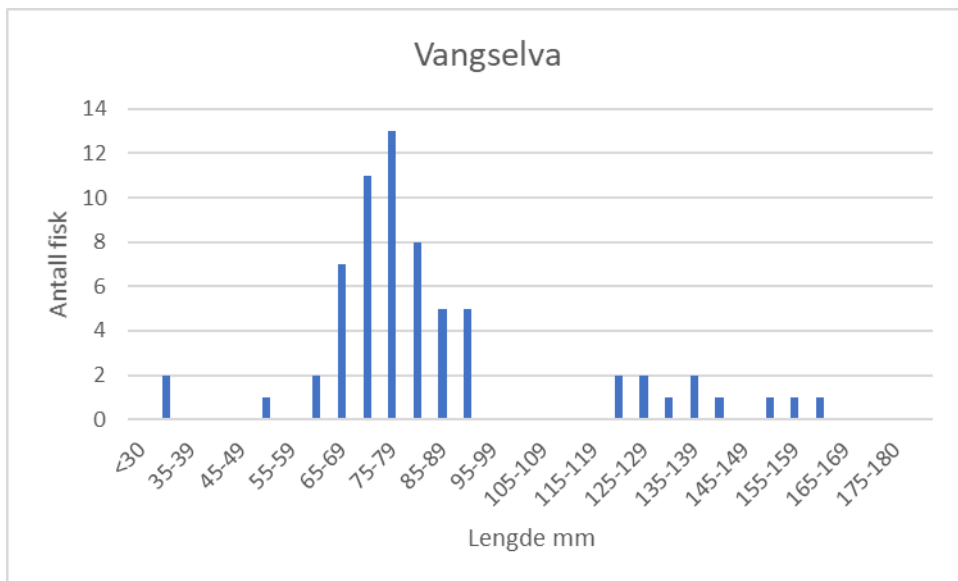
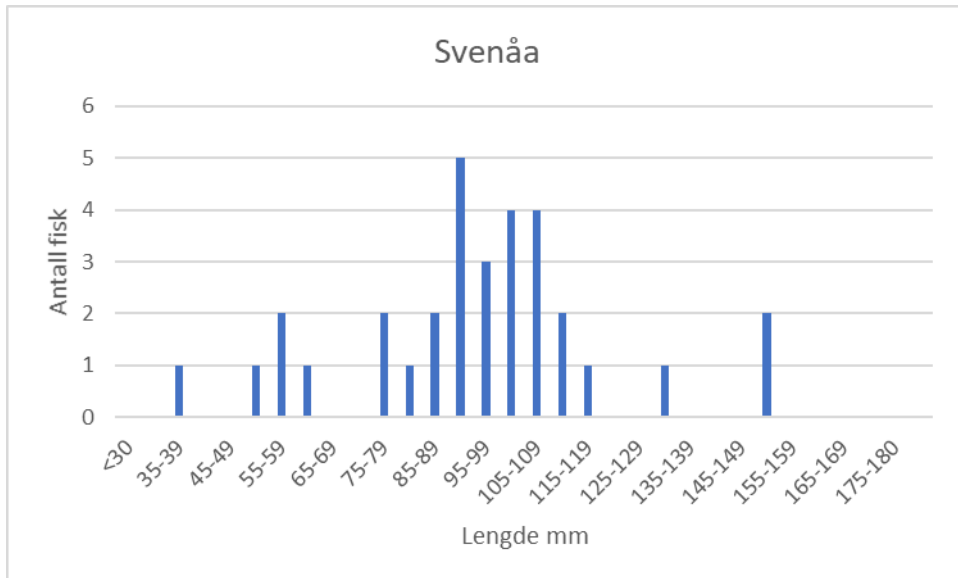
Ephemeroptera	4	2	2	2	2	1
Plecoptera	5	9	9	7	7	5
Trichoptera	9	3	4	3	6	5
EPT	18	14	15	12	15	11
ASPT	6,53	6,50	6,40	6,40	6,56	6,15

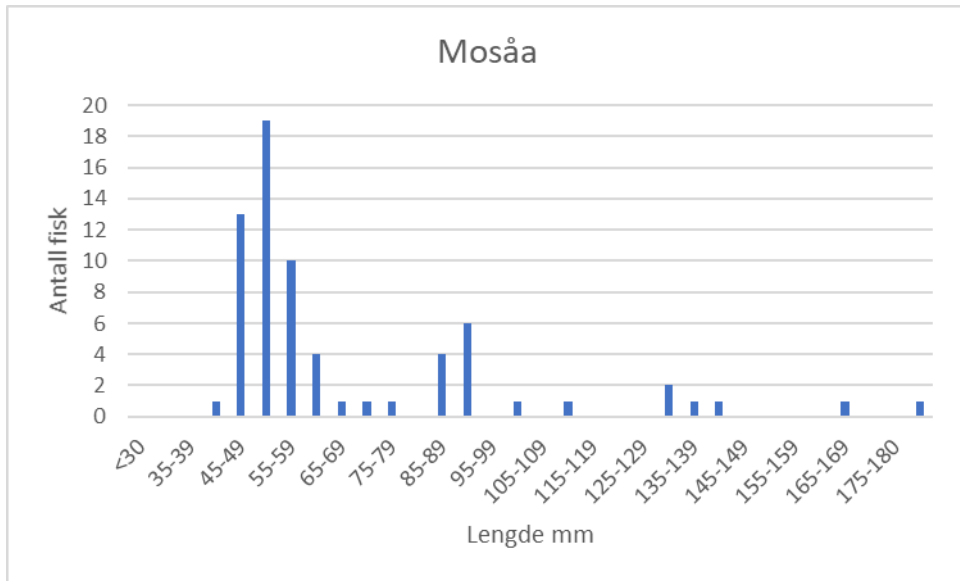
Hadeland 3. november 2021	SØT2	VAN2	MOS/SVE	KVE2	TOS/FUR
EPHEMEROPTERA (Døgnfluer)	184	376	356	492	216
<i>Alainites muticus</i>	32	116	32	368	140
<i>Baëtis rhodani</i>	152	260	288	124	76
<i>Nigrobaëtis niger</i>	-	-	36	-	-
PLECOPTERA (Steinfluer)	20	233	132	803	277
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	4	68	60	112	80
<i>Brachyptera risi</i>	8	96	8	72	100
<i>Capnopsis schilleri</i>	-	-	48	-	-
<i>Diura nanseni</i>	-	5	-	7	1
<i>Isoperla grammatica</i>	-	20	-	-	-
<i>Leuctra hippopus</i>	-	8	8	276	80
<i>Leuctra nigra</i>	-	-	4	4	-
<i>Leuctra</i> sp. (små)	4	8	-	324	-
<i>Nemoura cinerea</i>	-	-	-	-	1
Nemouridae ubestemte (små)	-	-	-	4	-
<i>Protonemura meyeri</i>	-	24	-	-	3
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	4	4	4	4	12
TRICHOPTERA (Vårfluer)	69	48	28	134	106
<i>Agapetus ochripes</i>	-	1	-	-	4
<i>Crunoecia irrorata</i>	-	-	-	1	-
Limnephilidae, ubestemte (små)	-	-	12	16	1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	-	-	-	24	8
<i>Potamophylax latipennis</i>	1	4	-	4	-
<i>Potamophylax nigricornis</i>	-	1	-	1	-
<i>Rhyacophila fasciata</i>	-	-	-	4	-
<i>Rhyacophila nubila</i>	-	6	-	-	1
<i>Rhyacophila</i> sp. (små)	-	8	-	-	-
<i>Sericostoma personatum</i>	68	28	16	76	52
<i>Silo pallipes</i>	-	-	-	8	40

	SØT2	VAN2	MOS/SVE	KVE2	TOS/FUR
TURBELLARIA (Flatmark)	4	-	-	-	-
NEMATODA (Rundormer)	84	4	16	4	-
OLIGOCHAETA (Fåbørstemark)					
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Vannmeitemark)	56	16	4	-	1
Lumbricidae ubestemte (Meitemark)	64	-	4	-	12
Enchytraeidae ubestemte	20	4	60	4	4
<i>Lumbriculus variegatus</i>	-	-	1	-	-
<i>Stylodrilus heringianus</i>	-	-	60	-	-
Ubestemte	16	-	92	-	1
Ubestemte små (Naididae, Enchytraeidae)	12	4	52	-	8
Ubestemte, kokonger	92	4	24	16	8
CRUSTACEA (Krepsdyr)					
Ostracoda, ubestemte	-	-	16	28	4
HYDRACARINA (Vannmidd)	-	-	28	12	16
COLEOPTERA (Biller)	17	45	28	91	12
<i>Elmis aenea</i> (larver)	-	8	-	-	-
<i>Elmis aenea</i> (voksne)	-	4	-	-	-
<i>Elodes</i> sp. (larver)	1	1	-	7	-
<i>Hydraena gracilis</i> (voksne)	16	32	-	84	12
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	-	-	28	-	-
DIPTERA (Tovinger)	238	268	222	673	702
CERATOPOGONIDAE (Svikknot)	16	4	16	1	12
CHIRONOMIDAE (Fjærmygg)	48	72	92	480	212
SIMULIIDAE (Knott)	28	132	48	28	232
EMPIDIDAE (Dansefluer)	-	-	4	16	1
EPHYDRIDAE (Vannfluer)	4	-	1	-	4
DOLICHOPODIDAE (Styltefluer)	-	-	8	-	-
LIMONIIDAE (Småstankelbein)					
<i>Eloeophila</i> sp.	1	-	8	16	8
<i>Neolimnomyia</i> sp.	-	-	4	-	-
Ubestemte	-	-	12	4	4
PEDICIIDAE (Småstankelbein)					
<i>Dicranota</i> sp.	20	24	-	12	11
PSYCHODIDAE (Sommerfuglmygg)					
Ubestemte/ <i>Pericoma</i> sp.	100	20	20	36	128
<i>Berdeniella</i> sp.	16	4	8	76	84
PTYCHOPODIDAE (Glansmygg)					
<i>Ptychoptera</i> sp.	-	-	1	-	-
TIPULIDAE (Stankelbein)					
<i>Tipula</i> sp.	5	12	-	4	6
DIPTERA, ubestemte	-	-	-	-	-

5.3.2 Vedlegg IV Fiskeundersøkelser

Lengdefordeling ørret i Mosåa (MOS2), Vangselva og Svenåa (SVE2)





Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.